

ANALYSE

DES

EAUX THERMALES

D'AIX (EN SAVOIE).

La nature prévoyante et féconde... distribue dans tous les climats des faveurs relatives et qui, se compensent. L'aspect de nos rochers escarpés et leurs masses verticales étonnent l'étranger. Il ne soupçonne pas que la richesse puisse naître de la stérilité même de ces montagnes, ni qu'elles recèlent dans leur sein des trésors précieux à l'humanité. Elles ne cachent pas ce métal corrupteur que la cupidité barbare arrosa tant de fois du sang des malheureux... Elles produisent ces eaux salutaires qui guérissent leurs maux. (PHILES.)

ANALYSE

DES

EAUX THERMALES

D'AIX (EN SAVOIE),

DÉPARTEMENT DU MONT-BLANC.

PAR le citoyen J. M. SOCQUET, Docteur de la Faculté de Turin, Correspondant de l'Académie des sciences de la même ville, ancien Médecin aux armées d'Italie, Médecin ordinaire des hospices civil et militaire de Chambéry, Membre de la Société de Médecine de Paris, ci-devant premier Démonstrateur de chimie au grand Collége de pharmacie de Venise; ensuite Professeur de physique et chimie à l'école centrale de Clermont-Ferand, actuellement à celle du Mont-Blanc: Membre des Sociétés d'Agriculture, Arts et Manufactures des villes de Clermont et Chambéry; etc.

Chambéry de l'imprimerie de P. CLEAZ, rue Vérité, N.° 162. -- An XI.


WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

Au citoyen FOURCROY, de l'Institut National de France, Conseiller d'état, Professeur de chimie au museum d'histoire naturelle, à l'école polytechnique et à l'école de médecine, membre de plusieurs académies et sociétés savantes.



Au nombre des marques précieuses d'intérêt dont vous m'avez honoré dans des circonstances difficiles, je compte avec reconnaissance, celle

d'avoir daigné applaudir à mes efforts dans la carrière des sciences naturelles. J'en avais puisé dans vos ouvrages le goût et les principes. Vous m'avez fourni l'occasion d'en poursuivre l'étude avec quelque succès dans l'un des plus éclairés et des plus florissans départemens de la République.

Rappelé au sein de ma patrie pour y professer la chimie, j'ai voulu appliquer à un objet intéressant et vraiment utile les découvertes et les procédés de cette science dont vous avez été l'un des plus illustres restaurateurs. Les thermes d'Aix ont fixé mon choix. J'ose vous consacrer aujourd'hui les résultats de l'analyse de ces eaux minérales.

Si un coup d'œil rapide jeté sur cet ouvrage, vous en fait juger favorablement, j'aurai obtenu la plus douce récompense de mon travail: vous y trouverez du moins la preuve

que je cherche, par de continuels efforts, à mériter votre bienveillance et votre estime.

Salut et profond respect.

J. M. SOCQUET.

ERRATA.

Page 3, ligne 3 : un sac, *lisez* au sac.

Page 7, ligne 2 de la note : Narbonaise seconde, *lisez simplement* Narbonaise.

J'avais d'abord cru, sur l'autorité d'un petit écrit récemment publié, que la Savoie (aujourd'hui département du Mont-Blanc), avait fait partie de la Gaule Narbonaise seconde. Des recherches plus exactes, et sur lesquelles on peut compter, m'ont appris que la ci-devant province ducale Savoisienne n'avait jamais été comprise dans la Gaule Narbonaise seconde; mais qu'elle avait d'abord appartenu à la province Romaine Transalpine, appelée par les Romains *Braccata*, à cause de la coutume de ses habitans de s'habiller avec des espèces de grandes chausses appelées *bracca*; à la différence de la province Gauloise Cisalpine, dont les peuples, vêtus de tuniques à l'instar des Romains, se nommait *provincia Cisalpina Togata.* Ce fut en l'an 120 et 121 avant l'ère chrétienne, que les Romains réduisirent en province Romaine cette partie des Gaules Transalpines qui s'étendait depuis les Alpes et les sources du Rhône, jusqu'à la Méditerranée, limitée toujours par le cours de ce dernier fleuve.

Environ 80 ans après, toutes les Gaules ayant été assujéties sous la domination romaine, Auguste César voulant connaître de plus près les mœurs et les usages de ces différens peuples, y vint siéger quelque temps, et y con-

voqua les chefs des nations subjuguées; ce fut environ l'an 27 avant J. C. Il fit alors une division générale des Gaules en trois provinces principales, sans toucher aux limites de l'ancienne province Gauloise Transalpine, *Braccata*, à laquelle seulement il fit changer de nom, en l'appelant *Gallia Narbonensis* simplement.

Vers l'an 278 de notre ère (981 de Rome), la province Narbonaise fut divisée, sous l'empereur Probus, en province Narbonaise et en province Viennoise: la Savoie fut comprise dans cette dernière.

Enfin, sous le règne de Gratien, l'an 367, (1121 de la fondation de Rome), la province Narbonaise fut encore subdivisée en province Narbonaise première et seconde, sans toucher à la province Viennoise, qui resta ce qu'elle était sous le règne de Probus, qui l'avait créée par un démembrement de la Gaule Narbonaise, appelée anciennement province Romaine Transalpine *Braccata*, comme je l'ai indiqué précédemment.

Page 15, ligne dernière: à la famille indiscrette, *lisez* à la faucille indiscrette.

Page 30, ligne 9 de la note: dont ont déterre, *lisez* dont on déterre.

Page 35, ligne 7 de la note: nuances intermédiantes, *lisez* intermédiaires.

Page 61, ligne 17: portions de sulfates, *lisez* portions de sulfites.

Page 85, ligne 3: cependant qu'en 1777, *lisez* qu'en 1755.

Page 85, lignes 3 et 4: les sources d'alun, *lisez* les sources sulfureuses.

Page 86, ligne 21 et 22: les eaux de soufre, *lisez* les eaux d'alun.

Page 87, ligne 2: des eaux dites alumineuses, *lisez* dites soufrées.

Page 89, ligne 20: des sulfates métalliques, *lisez* des sulfures métalliques.

Page 139, ligne 20: combiné en partie, *lisez* combiné en excès.

Page 151, ligne 17: de baryte et de strontiane exceptés, *lisez* de baryte uniquement exceptés.

Page 159, ligne pénultième: carbonate de fer, *lisez* carbonate de chaux.

Page 160, ligne antépénultième: cependant point déliquescent, *lisez* partant point déliquescent.

P. S. *Le citoyen* PERRIER *n'est point l'auteur de la découverte des eaux ferrugineuses de Saint-Simon; seulement il en a le premier sollicité l'analyse et conseillé l'usage dans les cas convenables. C'est ensuite de sa réclamation formelle, que j'insère cette note corrective du texte.*

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.

ANALYSE
DES
EAUX THERMALES
D'AIX (EN SAVOIE),
DÉPARTEMENT DU MONT-BLANC.

CHAPITRE I.er

APPERÇUS généraux sur la situation topographique d'Aix.

PARMI les nations industrieuses ou puissantes dont les fastes glorieux se trouvent consignés dans les pages de l'histoire, on remarque avec intérêt les peuples de l'ancienne Allobrogie (*). Leur domination s'étendait

(*) Le dernier Roi des Allobroges fut Marius Julius Cottius dont les états, depuis sa mort, furent convertis en Province Romaine par Néron, au préjudice de ses successeurs légitimes. Néron

sur un grand nombre de villes fortes

---

commandait à Rome l'an 54 de l'ère chrétienne, (807 de sa fondation). Le père de ce Cottius avait sauvé la plupart de ses villes de la dévastation et du pillage, en contractant une alliance étroite avec Julius-Octave César-Auguste qui voulait passer les Alpes. Tous les peuples voisins de ces montagnes, réunis pour lui disputer ce passage, ayant été vaincus avec l'assistance des troupes de Cottius, César fit élever à Suze en Piémont un arc de triomphe en mémoire de cette grande victoire, sur lequel furent inscrites nominativement, comme on les y voit encore, toutes les nations qu'il avait subjuguées: ce fut l'an 723 de la fondation de Rome, 31 de l'ère chrétienne.

Les états des anciens Allobroges renfermaient toute la partie septentrionale du ci-devant Dauphiné, depuis le Rhône au-dessus de Lyon, jusqu'au pays des Vauconces (Embrunois) inclusivement, c'est-à-dire, comprenaient la partie des Alpes Cottiennes qui séparent l'Embrunois et la Maurienne, des vallées de Fenestrelle et de Suze, et venaient ensuite embrasser toute la basse Savoie, le ci-devant Faucigny, le Chablais jusqu'au lac Léman, la ville de Genève incluse.

Les Allobroges étaient encore connus sous le nom de *Cœsates*, (de celui de leurs armes longues), peuples terribles aux Romains. En langue celtique *gœsum* veut dire dard ou javelot

et bien peuplées dont plusieurs n'ont

---

fort long ; Virgile en parle d'une manière à faire croire qu'ils étaient un sac de Rome, en ces vers :

Aurea cœsaries ollis, atque aurea vestis
Virgatis lucent sagulis. Tunc lactea colla
Auro innectuntur; duo queisque Alpina *coruscant*
Gœsa *manu scutis protecta corpora longis.*
(*Lib. secund.*)

Ces Allobroges étaient singulièrement estimés et craints de leurs voisins ; Tit. Liv., lib. XXI, sect. 31, en parlant d'eux, s'exprime ainsi : « *Jam inde nullâ gallicâ gente opibus aut famâ* » *inferior* ».

En l'an 63 avant Jesus-Christ, 691 de la fondation de Rome, Catilina, obligé de se réfugier sur les frontières de l'empire, lorsque sa fameuse conjuration eut été découverte par Cicéron, tenta vainement de mettre dans son parti les Allobroges ; ceux-ci refusèrent constamment d'assister ce rebelle contre Rome sa patrie : mais autant ils respectaient les droits des nations, autant ils étaient grands et généreux envers leurs amis et leurs voisins malheureux.

Teutomalius, roi des *Salyes*, peuples de la Provence sur les bords de la Durance, obligé à faire retraite hors de ses états, après avoir été vaincu par Sextus, trouva chez eux égards et protection ; cependant les Allobroges ayant attaqué les œdui (œduens) qui occupaient toute la Bourgogne, et qui avaient les premiers

fait que changer de nom, sans perdre de leur célébrité. Le département du Mont-Blanc, premier appanage autrefois des derniers princes et ducs de Savoie, paraît avoir été le centre des états confédérés des Allobroges, dont le nom rappelle encore de beaux et grands souvenirs.

Aix, petite ville de ce département jadis province ducale, ne peut manquer d'avoir été un séjour d'agrément et d'utilité pour toutes les nations qui l'avoisinent, et pour les conquérans qui vinrent tour-à-tour y imposer la

---

sollicité César, conjointément à quelques autres petits peuples, de venir les sauver du joug des Helvétiens qui les traitaient durement, les Allobroges, dis-je, ayant attaqué les œduens, alliés des Romains, furent battus par ces derniers près de *Vendalium*, sous la conduite de Domitius Anheobarbus, et reçurent enfin une défaite complète près de l'Isère, de la part de Fabius Sextus qui la crut d'une telle importance pour sa gloire et les intérêts de la République, qu'il en prit le surnom d'*Allobrox*, de celui des peuples qu'il venait de subjuguer.

loi. Il est sans doute étonnant que cet endroit vraiment privilégié, et qui dut être ainsi toujours considéré comme un des points les plus importans du pays dont il fait partie, soit à cause de l'abondance et de la nature particulière de ses eaux, soit à cause de sa position heureuse au milieu de la riche plaine qu'il domine, des coteaux fertiles et variés qui l'entourent, de la salubrité de l'air qu'on y respire, ne puisse néanmoins faire conster de son antique splendeur, des époques brillantes et curieuses de sa fondation et de ses hautes prérogatives par aucun titre positif; tandis que les cités voisines, moins intéressantes et moins favorisées par la nature des lieux, retrouvent dans les annales du temps, des témoignages précieux de leur première création, de leur ancienne opulence, des subversions successives qu'elles ont éprouvées, et

des lois qui les ont régi. Mais le silence de tous les historiens les plus accrédités ne saurait porter atteinte au lustre de ces thermes.

Il est difficile, en effet, de ne pas voir sortir du tas imposant de décombres mutilés dont est formé tout le sol habité de la ville d'Aix et des jardins qui l'environnent, une preuve irréfragable d'antiquité et de magnificence ; ces monumens de vétusté prouvent assez que depuis un nombre de siècles immémorables, ces eaux bienfaisantes ont le droit de compter avec le souvenir et la reconnaissance des peuples dont elles ont à-la-fois soulagé dans tous les temps les misères, vu changer, renaître et tomber les empires, les cultes et les mœurs.

Des vestiges frappans, des restes indestructibles d'anciens travaux dont les masses souvent intactes luttent encore avec avantage contre les efforts du temps ; de nombreuses inscriptions

qui offrent dans la comparaison de leurs caractères plus ou moins nets, élégans ou corrects, la variation des formes alphabétiques, depuis celles inventées par les Grecs, réduites et modifiées par les Romains, jusqu'aux derniers changemens introduits par les Goths (*); des morceaux considérables et assez bien conservés d'architecture, tels que des architraves, des entablemens, un grand arc, des colonnes de divers ordres et un temple; des restes de voie romaine (**),

(*) Les Grecs pénétrèrent dans la Gaule Narbonnaise seconde, dont la Savoie faisait partie; long-temps avant que ces pays fussent passés sous la domination romaine; car Marseille fut fondée par une colonie grecque 600 ans avant l'ère chrétienne; ces fondateurs étaient les Phocéens, qui venaient de l'Ionie, province de la Grèce dans l'Asie mineure. Les *Salayes* leur disputèrent long-temps le droit de s'y établir; mais ils furent protégés par les Gaulois, et s'étant alliés avec les Romains, selon Tit. Liv. sect. 24, ils consolidèrent et étendirent leurs premières possessions.

(**) On trouve deux voies romaines tracées

des fragmens précieux de pavés mosaïques, des statues, et des urnes cinéraires; tout cela annonce que ce lieu, aujourd'hui trop peu connu, a reçu dans tous les âges, des accroissemens ou des décorations, des gouvernans sous l'empire desquels il était passé; jusques-là qu'on serait presque tenté

---

dans les précieuses tables itinéraires de Peutinger, qui passaient près d'Aix. L'une prend depuis Vienne en Dauphiné, par S.t-Genix-d'Aoste (*Augustum*), Yenne (*Etanna*): continue de là, en tournant le Mont du Chat, en suivant de près le cours du Rhône, et parvient à l'extrémité (nord) du lac du Bourget, traverse ensuite par la Chautagne (*Condatte*), et se termine à Genève (*Geneva*). L'autre commence à S.t-Genix-d'Aoste, passe par la Novalaise (*Lovisco*), par Chambéry (*Lemnicum*), Montmélian (*Montala*), et suit par la Tarentaise et le petit S.t-Bernard. Ce fut Octavian Cesar-Auguste qui fit construire ces grandes voies dans le pays des Allobroges, en reconnaissance des bons services qu'il avait reçus de Cottius leur roi.

Le citoyen Mouxi Deloches, ancien officier des troupes du roi de Sardaigne, homme vraiment lettré, insectologiste profond, et bon naturaliste, a découvert depuis peu des restes d'un chemin pavé dans la commune de la Biolle, village sur la route de la Chautagne et de Genève.

de dire qu'il était réservé à cet angle reculé des Alpes, de nous retracer sur ces vastes monceaux de débris entassés, les fastes, les formes et l'immense variété des goûts de tous les siècles qui dévancèrent le nôtre (*); et certes

(*) En 403, Alaric, roi des Vendales, peuples qui habitaient la partie septentrionale de la Hongrie, passant en Italie, ravagea tout ce qui paraissait s'opposer ou gêner son passage.

En 452, Attila, roi des Goths Ongres (ou soit peuples du Danemarck), pénétrant dans les Gaules avec une puissante armée, exerça encore dans tous les pays qui se trouvèrent sur le chemin de ses troupes, des dévastations cruelles. Il franchit les Alpes Juliennes pour pénétrer en Italie où ses troupes ayant été battues, se replièrent nouvellement sur les Gaules transalpines ou soit en deçà des Alpes, en s'y livrant à tous les excès de la guerre, pillant, ravageant, incendiant par-tout.

En 575, les Lombards ayant été chassés de la partie d'Italie occidentale et septentrionale qu'ils avaient occupée près de six ans, rentrèrent par les Alpes dans les Gaules transalpines; leur fureur, excitée par les revers, n'épargna plus ni villes, ni églises, ni bourgades; il paraît seulement que quelques châteaux bien fortifiés échappèrent à leur rage, au nombre desquels se trouve celui de Caudie près de Chambéry. Cette dernière ville et ses environs furent

des preuves aussi éclatantes et multipliées d'antiquité valent bien les témoignages et les détails toujours plus ou moins obscurs, fournis tantôt par des traditions mensongères et superstitieuses, tantôt par des écrivains éloignés et copistes, ou même par des auteurs contemporains, exagérés ou peu instruits. AIX partage cette gloire avec les plus fameuses villes du monde, qu'on n'en trouve l'histoire écrite que sur leurs propres murs. *Jérusalem*, *Athênes*, *l'ancienne Alexandrie*, *Herculanum*, *Rome* elle-même, ne manifestent avec éclat leur première puissance, leur étendue ainsi que le mystère de leurs lois et de leurs coutumes, que dans les merveilles et les monumens ensevelis sous leurs ruines; lorsque des découvertes dûes au hasard, ou des fouilles commandées par les circonstances, les tirent

---

complettement ravagés à cette époque, pour la troisième fois.

de l'oubli pour les offrir nouvellement aux regards des hommes étonnés; comme pour leur apprendre leur histoire véritable, et corriger les hypothèses hazardées, ou simplement fondées sur des calculs de probabilités touchant la puissance étonnante de ces points célèbres des empires détruits.

On ne peut guères se former une idée exacte de la vraie position de la ville d'Aix, qu'en décrivant un peu en grand tout ce qui en forme les principaux alentours. Elle est située au fond d'une vallée considérable qui s'étend directement du nord au midi, sur une longueur d'environ 12 kilomètres : et qui est fermée latéralement par deux montagnes constamment parallèles, et au même niveau d'élévation ; leurs bases, qui ceignent la plaine dans toute sa longueur, sont à-peu-près par-tout distantes entr'elles d'environ huit kilomètres.

La face de la montagne qui court à droite, du midi au nord, est généralement appelée montagne de Trevignin; son extrémité méridionale se fait remarquer par un angle saillant terminé par une pointe très-aiguë, appelée la dent de *Nivollet.* Celle-ci repose sur une base très-vaste et d'une pente rapide, au pied de laquelle se trouve *Chambéry*, chef-lieu de département, ville ancienne et connue d'environ douze mille ames de population. L'extrémité septentrionale de cette même bande de roche finit par un second angle aussi élevé, mais moins saillant que le premier, dont le vaste contour un peu arrondi se dilate en tout sens vers sa base, en se prolongeant très-avant dans la plaine. Sur un des pans les plus avancés de la base, surgissent, presqu'au niveau de la plaine, les eaux thermales qui ont pris leur nom de la ville qui en recueillit et protège les sources.

La montagne, dans toute sa longueur du côté de la vallée, est taillée à pic depuis sa crête jusqu'à un 6.e de sa hautenr environ; cette coupe verticale laisse à découvert, de la manière la plus nette, la disposition des bancs horizontaux qui la constituent. Ses débris reposent sur un avancement formé par l'élargissement de la masse du rocher, et sont entassés sur cette espèce de terrasse immense, de manière à représenter un plateau fort étroit, et couvert de pins vigoureux et serrés que leur situation, à-peu-près innaccessible, semble avoir seule garantis de la hache destructive. Cette espèce de contre-fort montre une seconde tranche verticale, très-profonde; les fragmens brisés de ces couches affranchies commencent à former une pente très-oblique à mi-hauteur de la montagne, et finissent plus bas par s'étendre en talus jusqu'à un kilomètre et demi d'éloignement

perpendiculaire, du sommet de la montagne. La partie la plus élevée était autrefois garnie et protégée par des bois de haut-taillis, tels que le chêne, le hêtre, etc.; les habitans l'ont réduite à l'état d'une stérile broussaille, par des coupes désordonnées et ruineuses; elle est presque toute couverte de vignobles dans sa partie basse très-étendue et fort plate.

Il est à observer que l'angle septentrional de la montagne sur la base duquel est bâtie la ville d'Aix, a ceci de particulier, que vers son sommet très-escarpé et nu, les bancs successifs et bien distincts dont il est formé, ont reçu un état de flexion singulière qui leur donne l'aspect d'un cône plein, fait de calotes concentriques très-convexes et super-imposées les unes aux autres, sans rupture dans l'épaisseur de leur massif; tandis que les lits calcaires continus du reste de la montagne dans toute sa longueur

entre Aix et Chambéry, sont manifestement horizontaux, quoique légèrement inclinés en dessous du niveau parfait d'occident en orient. Au-delà de la crête de cette montagne dont on ne décrit ici que la face tournée à l'occident, se trouve un vaste plateau sur lequel croissent des forêts très-étendues, qui bordent des vallons considérables et bien cultivés; on les nomme vulgairement pays des Beauges. Ce n'est qu'un appendice détourné et peu élevé des Alpes Savoisiennes.

Sur l'autre grand côté de la vallée, et vis-à-vis de la montagne actuellement décrite, on en voit une seconde dont la face qui regarde la plaine offre une pente rapide, couverte de petits arbustes mutilés par le broutement des chèvres. Il en est parmi ceux-là qui ont pu s'élever et grossir, après avoir échappé à la dent meurtrière, ou à la famille indiscrette, par oubli, ou

par trop d'éloignement: sa crête n'offre de loin qu'une longue arête horizontale très-aiguë; on la connaît généralement sous le nom de montagne d'Epine; la disposition de ses bancs calcaires est presque verticale. On observe cependant, à moitié de sa hauteur et souvent beaucoup plus haut, des espèces d'encaissemens, d'une profondeur considérable, remplis de brêches ou poudingues formés par de gros cailloux roulés et des blocs informes de rochers plus ou moins arrondis, cimentés fortement entr'eux par un gluten calcaire aussi dur et inaltérable que les fragmens qu'il lie. Bien des raisons et des faits litologiques portent à croire que le sommet actuel de cette montagne formait autrefois sa base, et qu'une chute en bascule en a fait descendre la pointe au fond de la vallée. La longue suite de marais qui se trouvent au pied, et auxquels succède bientôt un lac de 20

kilomètres

kilomètres de longueur, sur 6 de largeur, appelé lac du Bourget, semble donner un nouveau degré de probabilité à cette présomption.

La grande vallée comprise entre ces deux montagnes est divisée dans toute sa longueur et à-peu-près dans son milieu, en deux autres plus étroites et parallèles, au moyen d'une chaîne de coteaux cultivés jusqu'à leur sommet inclusivement. Les différentes communes auxquelles ils touchent, leur donnent différens noms : cette chaîne prend naissance à l'extrémité méridionale de la vallée, à un quart de lieue de Chambéry; le premier promontoire s'appelle ici *S.t Ombre*; viennent ensuite les collines de la *Croix-Rouge*, *Ragés*, *le Vivier* et enfin *Tresserve* en face d'Aix; c'est cette dernière qui termine l'extrémité septentrionale de la série d'éminences montueuses. Entre le Vivier et Tresserve se trouve une vaste

échancrure, d'un demi-kilomètre de largeur, et dont le fond arrive presqu'au niveau de la plaine, de chaque côté.

Cette espèce de gorge ou de détroit ferait douter si autrefois un même lac n'aurait point occupé toute la grande vallée actuellemeut décrite; dans cette supposition, la suite des coteaux dont nous venons de parler n'aurait été qu'une île étroite et fort longue, placée dans le milieu de la longueur du lac du Bourget qui aurait étendu le domaine de ses eaux jusques près de Chambéry.

Chaque extrémité de cette vallée est circonscrite par de nouvelles montagnes qui s'élèvent entre les deux premières. La montagne dite de *S.t Innocent* borne l'extrémité nord de la plaine, en laissant sur ses côtés deux grandes issues latérales; celle à gauche, quand on a cette dernière montagne devant soi, ouvre la gorge qu'occupe

entièrement la largeur des eaux du lac du Bourget qui communiquent avec le Rhône par le détroit marécageux de *Chanaz*. Celle à droite conduit dans une plaine que traverse le chemin qui conduit à Genève, par *la Biolle* et *S.t Félix*.

L'extrémité méridionale est coupée en tête par les bases réunies et confondues de trois pics séparés entr'eux par de profonds intervalles: ce sont les pics de Grenier, Montagnole et S.t Thibaud-de-Couz. Sur leur droite et au pied de leurs bases (en regardant le midi), se trouve la courte vallée de Cognin, qui conduit bientôt au bas de la *Grotte*, pour arriver à Lyon par les Echelles. Sur la gauche, se présentent les vastes gorges de *la Ravoire*, *S.t-Jeoire* et *Montmélian*, d'où l'on passe en Piémont, ou bien l'on tourne à droite sur Grenoble et l'ancien Dauphiné.

CHAPITRE II.

Description des établissemens destinés à l'aménagement et à l'administration des eaux.

Lorsquon observe avec un peu de soin la situation avantageuse de ces thermes (*), on ne se défend guères d'un premier mouvement de surprise mêlé de reconnaissance, en voyant qu'ici la nature a fait toutes les avances et les fonds des moyens de salut, d'agrément et de sûreté: en effet, les sources chaudes et médicinales se font jour et coulent en abondance au travers des ouvertures naturelles formées par d'amples crevasses dont est percée la base du

(*) Aix est placé dans un centre avantageux de communications faciles et de rapports multipliés avec divers états voisins. Il est à 55 kilom. ou 12 lieues, à-peu-près, de Genève; à 90 kil. ou 18 l., de Lyon; à 240 k. ou 40 l., de Turin; à 55 k. ou 12 l., de Grenoble: enfin, à 13 k. ou 2 l. et demie, d'éloignement de Chambéry.

rocher calcaire, compact et très-blanc, sur lequel reposent les édifices et les jardins qui forment l'ençeinte de cette petite ville.

La ligne sur laquelle surgissent ces eaux, se trouve à-peu-près dans le rang le plus élevé des maisons disposées en amphîthéatre sur la pente assez douce sur laquelle Aix est bâti. Cette disposition très-favorable pour la chute des eaux, a permis de profiter du déclive naturel du sol pour les faire tomber d'une hauteur aussi élevée qu'on le désire, pour l'administration des douches, ou de les recueillir plus bas dans différens réservoirs, sans les obliger, par des murs de retenue, à remonter artificiellement en bassin, et faire siphon. Leur issue est ainsi préservée de tout danger d'obstruction ou de gêne produite par des dépôts ou des éboulemens, et l'on n'a point à craindre que leur volume, venant à former un lit profond, par défaut

de pente, ne les oblige à se refouler sur leurs propres canaux, et se frayer ainsi latéralement quelques chemins nouveaux au travers des joints naturels ou des fentes accidentelles du roc.

On distingue deux sources principales, celle d'alun et celle dite de soufre; elles sourdent l'une à côté de l'autre, séparées seulement par un intervalle d'environ cent pas. La fontaine d'alun est placée à la droite de celle de soufre, lorsqu'on les a en face. Il est peu d'additions importantes, ou de corrections utiles à proposer pour l'aménagement de leurs eaux, grâce à la vigilance des ci-devant princes de Savoie, leurs derniers restaurateurs: elles sont captées par d'amples canaux de plomb, à l'endroit même de leur éruption: ceux-ci les conduisent et les versent bientôt dans de vastes récipiens. Les bâtimens destinés à contenir ou fer-

mer ces piscines, sont fort bien entendus et solidement construits.

L'édifice principal est celui qui enferme les eaux dites soufrées, on l'appelle bâtiment royal.

Il est construit en forme d'un grand segment circulaire, autour duquel régne une suite de chambres ou cabinets dont les uns sont destinés à l'usage de la douche, d'autres à celui des bains d'immersion, et quelques-uns enfin à celui des lotions chaudes momentanées, qu'on désigne sous le nom de bouillon, parce que les eaux jaillissent ici du fond de leurs bassins très-étroits et bien pavés, en bouillonnant à grands flots: elles sont encore pourvues de toute leur chaleur naturelle, n'ayant éprouvé aucune espèce d'évaporation ou de refroidissement par le repos et le contact de l'air; comme cela a lieu pour celles destinées aux bains de longue immersion: ces dernières se répandent

en large surface sur le sol cadetté et spacieux des bassins qui doivent les contenir.

Cette enceinte dans laquelle on entre par un grand escalier, est circonscrite dans son intérieur pàr un corridor également demi-circulaire, large et bien éclairé, qui sert d'avenue commune à toutes les chambres de bain: le centre du bâtiment est occupé par un vaste récipient, de même forme, dans lequel on descend par une suite de gradins commodes et bien cimentés; c'est le réceptacle de toutes les eaux soufrées qui ont servi à l'usage des douches et des bains que le trop plein en a chassé par les échappées qu'on a eu la précaution de ménager à une hauteur convenable du fond de chaque piscine. Ce réceptacle commun a lui-même deux éclusots aux deux extrémités de ses vannes, pour le déversement de ses eaux. Les cabinets distribués sur la droite de

l'édifice sont destinés aux femmes; ceux à gauche sont réservés pour les hommes. On a construit un petit salon d'attente, avec cheminée, sur chaque extrémité des deux ailes, servant en même temps de dépôt pour les vêtemens.

Les murs qui forment les compartimens des cabinets distribués autour du corridor, sont construits, pour la plupart, avec des blocs calcaires taillés en quarré, ajustés entr'eux de manière qu'une couche très-mince de ciment fin empêche seule le contact de leur surface.

Une voûte en forme de calotte émisphérique, percée à son centre par une ouverture ronde et proportionnée à l'espace, sert de cheminée aux vapeurs: on peut la fermer à volonté par un disque de fer battu et vernissé, qui repose horizontalement et de son plat sur les extrémités mobiles et opposées de l'axe qui le soutient: la

cheminée est ouverte dès que le disque prend une position verticale à l'aide d'une ficelle. On a reproché mal à propos aux constructeurs de ces bains, de n'avoir point paré aux inconvéniens qui pouvaient résulter de la nature dissolvante des vapeurs sulfureuses, par le choix des matériaux employés.

Je pense que le défaut de temps et de moyens a empêché ceux qui ont annoncé ces omissions, d'examiner de plus près ces objets, ce qui les a forcés, sans doute, à conclure d'après les premières apparences, aidés de théories chimiques hâtivement appliquées. Le fait est que la surface des murs ne se recouvre point, comme on l'a dit, d'efflorescences séléniteuses. C'est du vrai carbonate calcaire très-effervescent, provenant du ramollissement de la surface des pierres et du ciment placé dans leurs joints extérieurs, occasionné par le séjour et

l'action renouvelée des vapeurs aqueuses très-chaudes. Dans tous les points où quelques courans d'air extérieurs peuvent opérer quelques degrés de refroidissement et de dessication, cette farine calcaire, légèrement pâteuse, forme des croutes opalines, translucides et très-dures. Il n'y a pas même de raison pour attribuer cet effet d'érosion progressive et superficielle, au gaz acide carbonique libre dans l'atmosphère de ces cabinets. Car par-tout où les eaux froides d'Aix peuvent filtrer au travers des murs construits avec la même pierre, dans les caves ou sous les voûtes, on observe le même phénomène, dû à la nature particulière du carbonate calcaire du pays, dont l'aggrégation des molécules est facilement altérée par l'action constante de l'air et de l'humidité, lorsque ses surfaces sont longtemps exposées à ces deux agens réunis ou séparés. Aussi fournit-il une mauvaise qualité de pierre à bâtir.

L'objection qu'on a portée contre l'usage des portes de fer pour les cabinets des douches ou bouillons, ne paraît guères mieux fondée, quoiqu'il soit vrai que leur surface soit bientôt détruite et s'exfolie en larges plaques très-oxidées, (qu'on a gratuitement supposé être un sulfure) : car ces portes avaient été soigneusement recouvertes par d'épaisses couches d'un bon vernis. Si elles eussent été faites de bois, comme l'indiquent quelques personnes, elles auraient été sûrement hors d'usage bien plutôt, même au bout de quelques mois, puisqu'alors les vapeurs chaudes, en les pénétrant, les auraient fortement tourmentées en tout sens; le même vernis ne les aurait pas long-temps garanties. Les écailles de fer qui se détachent, sont passées à l'état d'oxide rouge et jaune tellement surchargé d'oxigène, que l'acide marin le plus concentré, n'y a que faiblement prise, en dégageant une

odeur qui paraît oxigenée, sans mélange d'hydrogène sulfuré: d'ailleurs lorsqu'on tord quelques-unes de ces esquilles de fer, le centre n'est point cassant comme la pyrite, mais paraît d'un gris foncé et brillant, et le métal intérieur conserve encore toute sa première ductilité.

Toutes les faces de murs qui ont été revêtues de plâtre se gercent et laissent tomber de larges morceaux de ciment qui n'est point ici dénaturé dans ses parties constitutives, mais seulement trop humecté par la présence habituelle des vapeurs.

J'ai vu, par-tout où il y avait des vitrages dont les carreaux étaient unis par d'étroites lisières de plomb, que ce métal passait à l'état d'oxide jaune, ou de gris sâle et bien terne; les canaux du même métal se revêtissaient d'une mince pellicule blanche dans tous les endroits où l'eau pouvait les mouiller complétement. Cette espèce

de couverture, à peine d'une demi-ligne d'épaisseur, n'est que du sulfate de plomb, formé par la décomposition du sulfate de magnesie contenu dans ces eaux, lorsque la surface du métal est passée à l'état d'oxide. Dans les deux cas, le plomb une fois garanti par cette patine indissoluble et tenace, ne souffre presque plus d'altération ultérieure (*).

(*) C'est par une fausse application de quelques vagues théories chimiques, isolées de la connaissance des faits, que certaines personnes ont voulu se recrier sur l'usage des canaux et de quelques récipiens en plomb, pour la conduite et dérivation de ces eaux, en prétendant qu'elles doivent être constamment altérées par la présence de ce métal. Les tuyaux de plomb employés par les Romains, et dont ont déterre de temps à autre quelques portions, ont à peine été oxidés de l'épaisseur d'un millimètre. Ce vernis blanc n'est que du sulfate de plomb avec excès de base, devenu inattaquable par les vapeurs. Les cylindres de même métal, dont on use actuellement, offrent les mêmes phénomènes. Qui ne sait d'ailleurs que, parmi les demi-métaux, il n'en est aucun qui résiste mieux, sa surface exceptée, à l'action

J'ai encore remarqué ceci de particulier, c'est que la toile à claire voie qui garnit les chassis des fenêtres qui éclairent les corridors, offre des inscriptions à grosses lettres faites avec de l'encre ordinaire qui a conservé un beau noir après six mois d'épreuves de l'action des vapeurs sulfureuses, tandis que la toile tombe d'elle-même en lambeaux. Ceci prouve que l'état d'oxidation du fer de l'encre, n'est point altéré par ces vapeurs, et qu'elles contiennent sûrement peu d'acide carbonique libre. L'analyse des eaux confirmera cette présomption.

On ne connaît point la direction et les autres accidens internes que présentent les sentiers obscurs et inaccessibles que parcourent les eaux de

---

de l'air, de l'eau et des vapeurs ? L'érosion successive de ce métal passant à l'état de sulfure, par son séjour dans ces eaux, et, par suite, l'altération nécessaire et constante de leurs propriétés n'est donc qu'une fausse présomption qui pourrait engager à user, mal-à propos, de moyens peu sûrs, plus coûteux et moins durables.

soufre, puisqu'on ne peut pénétrer un pas au-delà de l'ouverture par où elles jaillissent. On a seulement, à diverses époques, recueilli près de cet orifice, de beaux groupes de soufre cristalisé.

Le grand réceptacle des eaux soufrées est tapissé vers son fond et sur ses bords mêmes, à plusieurs pouces d'épaisseur, lorsqu'il n'a pas été nétoyé depuis quelques semaines, de *nosthocs* ou *ulva*: on observe à quelques endroits, des *oscillatoires* ou *tremelles*. Lorsqu'on prend à poignée cette espèce de vase onctueuse, et qu'on la contemple attentivement avec une loupe, ou même à l'œil nu, on croit tenir une masse de gelée tantôt brune, tantôt plus claire, recouverte d'une mousse verte à poils si fins, qu'ils sont à peine discernibles à l'œil. Ces *nosthocs* ou *ulva*, ces *oscillatoires* ou *tremelles*, garnissent également le fond de l'extrémité du couloir

couloir saillant en dehors qui recueille toutes les eaux des différens cabinets. Leur duvet est ici revêtu de petites molécules de soufre, dont la loupe seule peut reconnaître les formes et les dimensions, et qu'on prendrait d'abord pour de petites conferves blanches, disposées en petites barbes de plume. Lorsqu'on enlève soigneusement ces belles végétations de soufre avec la pointe d'un instrument très-aigu, et qu'on les place sur une plaque de fer rougie par le feu, elles exhalent un peu de fumée d'odeur de corne brûlée, en se contractant légèrement, et finissent par donner un petit bouquet de flamme bleue, accompagnée d'une vapeur très-pénétrante d'acide sulfureux. Le résidu charbonneux est noir, friable et spongieux. J'avais plusieurs fois remarqué ces flocons blancs réunis en petites touffes mousseuses superficielles; je les avais d'abord pris pour quelques productions végétales

et particulières à cette espèce d'eau thermale : un examen plus sérieux m'a détrompé ; ils ne sont absolument que des filamens de soufre qui prend cette forme en revêtissant la surface de poils fins, courts et verts, dont j'ai parlé plus haut, ou bien recouvre quelques portions d'oscillatoires blanches (*) qui naissent

(*) On trouve dans les eaux d'Aix plusieurs espèces de rotifères, des anguilles et quantité d'autres animaux infusoires, que le célèbre De Saussure (père) y avait déjà observés.. Mais, entre les productions qui semblent appartenir, d'une manière particulière, pour ne pas dire exclusivement, aux eaux thermales de la nature de celles d'Aix, je ferai sur-tout remarquer plusieurs genres de *tremelles* ou *oscillatoires*, dont trois espèces ont été décrites par le naturaliste déjà cité, et une quatrième, par M.[r] J. P. Vauchier, savant professeur de Genève.

I.[re] espèce, Oscillatoire d'Adanson.

Oscillatoria Adansonii, filamentis annulatis, viridibus, annuli longitudine latitudinem æquante, extremitatibus inæqualibus.

Cette variété est la plus commune et la plus facilement reconnaissable sur le fond et les parois des bassins des deux sources ; si l'on en excepte celle qui suit :

dans ces eaux, au sein d'une obscurité

2.[e] espèce, Oscillatoire majeure. *Oscillatoria major, filamentis annulatis, viridibus, annuli latitudine longitudinem quinquies excedente, extremitatibus deformibus.*

Ces deux espèces offrent, dans leur chevelure extrêmement courte et fine, toutes les nuances intermédiantes, depuis le vert le plus clair, jusqu'au vert noirâtre.

3.[e] espèce, Oscillatoire menue. *Oscillatoria tenuissima, filamentis albis, inarticulatis, crispatis, extremitatibus non deformibus.*

C'est aux recherches ingénieuses de M.[r] Vauchier, qu'est due la découverte de cette variété.

4.[e] espèce, Oscillatoire blanche. *Oscillatoria alba, filamentis albis, annuli longitudine latitudinem æquante, extremitatibus vix deformibus.*

L'on vient de voir que ces productions aquatiques donnaient abondamment de l'oxigène très-pur à la lumière, et du gaz hydrogène, par leur décomposition spontanée, lorsque leurs dépouilles pouvaient s'accumuler au fond des eaux tranquilles.

Je n'ajouterai rien de plus à leur histoire particulière, sinon que, lorsqu'on fait bouillir à grand'eau ces substances pendant plusieurs heures, elles ne changent, à cette haute température, ni de couleur, ni de consistance, ni d'apparence extérieure : le liquide seulement, s'imprégne fortement de l'odeur qui leur est

assez profonde, puisque j'en ai re-

---

propre, et louchit sensiblement. L'addition de beaucoup de muriate de soude n'a produit aucun changement sensible, à la même température de 80 reaumur.; mais un peu de vinaigre les fait contracter et les raccornit brusquement, en leur communiquant sur-le-champ une couleur jaune-fauve. brûlées dans un creuset d'argent, elles exhalent beaucoup de vapeurs aqueuses, d'abord imprégnées de gaz hydrogène sulfuré, puis, d'une odeur vireuse et rebutante: elles ne parviennent à être desséchées complétement, qu'avec la plus grande difficulté. Dès qu'elles commencent à rougir, elles répandent une odeur bien marquée et long-temps soutenue, de corne brûlée, laissent enfin un résidu charbonneux, difficilement incinerable, qui est manifestement salé, pesant et peu volumineux.

Distillées à la cornue, elles m'ont fourni un peu de liqueur verdâtre, de nature (en apparence) huileuse; un liquide ammoniacal, imprégné de l'odeur empyreumatique des produits de la distillation du bois.

Le résidu cendreux contenait du muriate de soude, beaucoup de carbonate de chaux, du sulfate de chaux, et ce qui restait indissoluble dans plusieurs eaux et lavages répétés, semblait être du phosphate calcaire.

En faisant digérer une petite portion de ces substances dans l'alcohol bien pur, elles l'ont coloré précisément comme le font les résidus

cueilli en abondance dans les caver-
nes des eaux d'alun.

---

des eaux évaporées, et il en a dissout quelques portions de muriate de soude qui est resté, après l'évaporation, au fond du verre conique, sous forme de petits cristaux cubiques, bien déterminés, enveloppés dans un peu d'extrait noirâtre, sans doute résineux. Ce dernier produit donne encore, par la combustion, une fumée, d'odeur de corne brûlée.

J'incline à croire que cette partie extractive, qu'on ne manque jamais de retrouver dans les résidus des eaux évaporées, est fournie par une portion de ces substances et des animaux infusoires qu'elles contiennent toujours. Je n'ai pu déterminer sur une quantité fixe en poids les proportions respectives des sels obtenus par la combustion, parce que ces matieres gélatineuses retiennent une quantité d'eau, plus ou moins grande, selon qu'elles sont plus ou moins exprimées. Au surplus, ces planta-animales tombent pendant la nuit au fond de l'eau, pour surnager le lendemain, lorsqu'elles ont été frappées par les rayons solaires. Le feutre bien épais et gélatineux qui enveloppe et contient les oscillatoires, parait se diviser, par la macération, en autant de membranes fines, comparables aux toiles fabriquées par nos araignées, et appliquées les unes contre les autres. Le seul réseau superficiel est recouvert de poils verts, les inférieurs sont tous incolorés, trans-

Ces oscillatoires dégagent à la lu-

---

lucides et gélatineux; mais, quand on les met successivement à découvert avec précaution dans le bassin même, ils verdissent promptement, par l'action de la lumière.

Les oscillatoires blanches, qu'on trouve souvent agglomérées sous forme de petites masses glaireuses et translucides, sur les surfaces des corps voisins recouverts d'eau, ne changent point par l'action de la plus vive lumiere; c'est donc dans leur nature, d'être blanchâtres.

Voici encore ce que dit l'illustre De Saussure, sur une espèce de *nosthoc* qu'il parait avoir vu le premier dans les bains d'Aix, (journal de physique, chimie et d'histoire naturelle, pag. 103, tom. 37).

« Puisque j'ai parlé du *nosthoc*, je décrirai
» ici une espèce remarquable de ce genre, que
» j'ai trouvée aux bains d'Aix. Dans le corridor
» des bains de soufre, contre les murs, mais
» sur-tout sous la fenêtre du bain de vapeurs,
» dans des endroits humides, mais non pas sub-
» mergés, on voit des taches d'un vert jaunâtre.
» La substance qui forme ces taches est si mince,
» qu'on ne peut la détacher qu'en enlevant le
» plâtre du mur auquel elle adhère. Quand on
» l'observe à sec, on ne distingue point son
» organisation; mais, si on l'observe sous l'eau
» avec une lentille qui grossisse deux cens fois,
» on voit cette substance farcie de petits glo-
« bules verts, transparens, inégaux; le diamètre

mière faible du gaz oxigène, de même que les *ulva :* c'est à ce dégagement que j'ai rapporté la cause principale des légers dépôts soufrés dont ces substances se revêtissent préféra-

---

» des plus gros est, à-peu-près, d'un huit
» centième de ligne; et celui des plus petits
» n'a que le tiers ou le quart de cette mesure.
» On y distingue de plus quelques points noirs,
» d'une extrême petitesse. Mon observation faite,
» je mis cette substance dans un verre plein
» d'eau, et le lendemain je la trouvai dilatée
» au point qu'elle occupait la hauteur de trois
» ou quatre lignes dans le fond du verre; elle
» occupait donc un espace quinze ou seize fois,
» plus grand que la veille. C'est alors que je
» la reconnus pour un vrai *nosthoc*, mais beau-
» coup plus expansible qu'aucune des espèces
» communes; l'intérieur était une espèce de
» gelée très-délicate, contenue par une mem-
» brane diversement repliée, et d'une extrême
» finesse. Cette membrane, vue aux plus fortes
» lentilles, ne laissait point distinguer son or-
» ganisation : elle paraissait parfaitement trans-
» parente, chargée çà et là de paquets de
» grains semblables, pour la grosseur et pour
» la transparence, à ceux que j'avais observés
» la veille, mais incomparablement plus nom-
» breux. L'immersion dans l'eau en avait dé-
» veloppé un nombre prodigieux ».

blement à la surface d'autres corps non organisés. L'oxigène décomposant successivement le peu de gaz hydrogène sulfuré qui se trouve dissout dans la portion d'eau qui vient en contact avec ces productions végétales, en dégage le soufre qui se précipite par adhésion sur les filamens duvetés qu'elles lui présentent.

En effet les *nosthocs* ou *ulva* qui tapissent le fond des bassins exposés à l'atmosphère, dans les deux sources d'alun et de soufre, laissent voir à leur surface une quantité de globules ronds et diaphanes rangés en tout sens, d'une manière élégante, sur leurs différentes parties. Dès que la lumière frappe ces substances un peu vivement, il s'en détache successivement des bulles nombreuses qui viennent crever à la surface. Recueillies avec soin sous des cloches renversées et pleines d'eau, elles ne se trouvent être que de l'oxigène pur qui rétablit sur-le-champ

la combustion avec flamme sur l'extrémité charbonneé d'une allumette ou d'une bougie éteinte, pourvu qu'il y reste une étincelle de feu.

Les eaux dites d'Alun sont reçues à leur sortie du roc, dans un bassin de 2 mètres et demi quarrés; elles y tombent par quatre ouvertures placées à un demi-mètre les unes des autres.

Elles sont abritées, à leur sortie, par un arc très-large et assez élevé, et coulent de là, par un canal tracé exprès en dessous d'une place pavée, dans un second, environ trois fois plus grand et plus profond que le précédent: ce dernier paraît dater d'une époque fort ancienne, quoique nouvellement restauré: il porte le nom de bain royal; c'était probablement la piscine destinée à l'exercice de la nage, dont les thermes des anciens ne manquaient jamais d'être pourvus.

Un gros filet d'eau commune jaillit d'un bourneau rustique placé sur un des côtés de la place intermédiaire aux deux réservoirs; cette eau étonne de prime abord, par le contraste étonnant de sa grande fraîcheur, avec la température très-chaude des sources d'alun qui surgissent dans le même endroit.

On trouve au fond du bassin dit royal une épaisseur considérable de vraie boue formée de toute espèce de detritus, et qui laisse dégager, quand on la remue, une prodigieuse quantité de gaz inflammable mêlé d'acide carbonique, qui brûle sans détonation avec une flamme bleue rougeâtre. Le fond de ce réservoir donnerait de l'oxigène à la lumière, si les *oscillatoires* pouvaient y végéter aussi tranquillement qu'ailleurs, et qu'on n'y laissât point accumuler en tas les débris à demi décomposés de toutes les substances

végétales qu'entraînent avec elles les eaux du premier bassin placé au-dessus de celui-ci, et dans lequel les habitans ont la mauvaise coutume de venir laver leur linge, leurs herbages, et jeter même toutes sortes d'immondices.

CHAPITRE III.

De la direction et des accidens particuliers aux conduits souterrains des eaux d'Alun.

Il n'en est pas des canaux souterrains des eaux d'alun, comme de ceux des eaux soufrées : on peut suivre le cours des premières même encore assez loin au-dessus de leur dernière issue.

En effet, on trouve, à 200 pas environ plus loin que l'endroit où elles jaillissent du roc, en suivant un

grand chemin qui conduit vers un édifice appelé S.t Paul, un *regard*, soit une large pierre qui couvre une grande ouverture par laquelle on descend, presque verticalement, dans une espèce de grotte profonde, placée sous le chemin même. Un étranglement irrégulier, formé par le roc, divise, à-peu-près en deux parties égales, la hauteur de cette grande cavité; celle supérieure est remplie de vapeurs dont la température fait monter le thermomètre reaumurien à 25 degrés: la partie qui formait l'espèce de sol de cette première capacité était recouverte par une boue terreuse grisâtre, très-molle: on distinguait sur les côtés quelques anciennes ouvertures bouchées complétement par des coulées de terrain mêlé de cailloux; la partie la plus avancée de ces coulées présentait une masse très-solide sous forme des stalagmites calcaires blanches; on prétend

avoir trouvé plusieurs fois, dans quelques angles reculés de cette cavité, des échantillons de soufre cristallisé. La partie du roc qui lui sert de voûte, offre une couche de pâte boueuse, de l'épaisseur de plus d'un doigt, qui provient du successif ramollissement des surfaces de la roche, qui ne cesse d'être en contact, et pénétrée par les vapeurs très-chaudes et constamment renouvelées, qui viennent s'y condenser comme sous le chapiteau d'un alambic; les parois du roc, en y appliquant le thermomètre, maintenaient son élévation à 21 degrés; elles étaient manifestement chaudes à la main. Les bords du roc qui formait l'étranglement, présentaient de larges decoupures lisses et parfaitement moulées, comme si de gros câbles les eussent usés par frotement.

Il est à croire que les ouvertures bouchées par les masses de stalactites calcaires dont nous venons de parler,

étaient les premiers canaux par où les eaux avaient coulé anciennement en descendant dans la caverne inférieure, le long des canelures que nous venons de décrire. Cette dernière caverne, au fond de laquelle nous avons trouvé, au moment où nous y sommes descendus, une quantité d'eau qui en recouvrait tout le sol, à l'épaisseur de 2 décimètres environ, est soutenue par des piliers de roc placés verticalement, tous adhérens, par un de leurs côtés, aux parois latérales: ces espèces de colonnes rétrécissent singulièrement sa capacité, au point de la faire ressembler à plusieurs fissures verticales, réunies en faisceaux, et séparées entr'elles par des lames plus ou moins épaisses du rocher, qui sont les piliers dont j'ai voulu parler, et le long desquels se prolongent les canelures déjà décrites. On remarque les traces encore intactes et bien déterminées des mines

qu'on y a fait jouer. La température de l'atmosphère y faisait élever le thermomètre à 33 degrés; les parois le soutenaient à 31; l'eau faisait monter la colonne mercurielle jusqu'à 38 degrés: on observait, dans quelques endroits, de belles masses de sulfate de chaux très-blanc, baccillaire, qui s'égrènait facilement à la main, à cause du peu de solidité que lui avaient permis d'acquérir la température et l'humidité de l'atmosphère du lieu où il s'était cristallisé.

On supportait avec peine, quoique presque entièrement nu, la chaleur de cette haute température; lorsqu'on passait la main sur son corps, on éprouvait un sentiment de fraîcheur, malgré l'abondante sueur dont il était recouvert.

Les plus anciens de l'endroit, qui sont autrefois descendus dans cette grotte, nous ont assuré qu'ils pouvaient, de leur temps, suivre le cours

des eaux, beaucoup plus loin, au travers du dédale de cavernosités qu'elle présente. Elles se divisaient en deux branches, et la plus considérable se perdait entièrement en pénétrant verticalement le roc, à une profondeur inconnue, sans qu'on pût deviner où elles allaient enfin se recueillir ou dégorger.

Il paraît au reste que la masse de roc au travers duquel filtrent ces eaux, est toute pleine de crevasses profondes qui pourraient bien leur fournir des sentiers variés. Aussi la source d'alun tarit-elle complétement il y a environ trente ans, et fut détournée assez loin, du côté de l'est, où elle prit un nouvel écoulement, à plus de 40 toises de celui qu'elle avait d'abord. La caverne ayant été visitée à cette époque, il fut reconnu qu'elle avait éprouvé une chute de terrain qui avait obstrué les anciens canaux; on usa de la mine pour rompre les

les masses calcaires détachées; on déblaya, et bientôt elles reprirent leur premier cours: il faut convenir cependant qu'il y avait alors, comme il y aurait encore aujourd'hui, de la plus haute imprudence à faire jouer des mines dans ces souterrains: elles pouvaient, par l'ébranlement qu'elles produisent, faire crouler plus loin et dans des lieux inaccessibles, des masses de rocher, ou procurer des éboulemens capables de divertir ailleurs l'écoulement actuel de ces eaux, en les soustrayant pour toujours à nos regards et à nos besoins; car il est à remarquer que le sol de la caverne est rempli de cailloux qui ne peuvent y avoir été amenés que par des transports de terrains, au travers de quelques fissures plus éloignées.

Nous avons ramassé sur la surface des eaux, beaucoup de ces matières floconeuses, sous forme de filamens glaireux, blancs, noirâtres ou verdâ-

tres, semblables à de la gelée, ils retenaient l'humidité avec opiniâtreté, exhalant ici une forte odeur de foie de soufre. Après six heures d'exposition au soleil, à une température de 21 degrés, leur odeur et consistance était à-peu-près la même. Nous avons déjà indiqué dans une note les produits fournis par ces substances particulières, à l'aide des moyens analytiques.

A une trentaine de pas un peu plus haut, et sur la gauche du même chemin, toujours en montant, on distingue sur le bord d'un pré une dépression considérable qui a la forme d'un entonnoir. Il en part, sur-tout le matin, lorsque le temps est frais, des effumations continuelles, épaisses et très-fétides : on observe, vers le fond, une ouverture longitudinale, parallèle à l'horizon. J'ai fait dégager l'entrée de ce large soupirail, afin de pouvoir pénétrer plus avant ; je descendis ensuite le long d'un canal lé-

gèrement incliné au plan de l'horizon, taillé naturellement dans la masse du roc même dont le grain et la texture ne sont pas très-compacts, et paraissent aisément altérables par le contact de l'air et des vapeurs. La longueur de ce canal est d'environ 8 mètres, sa largeur, de 2 mètres et demi : il faut se traîner sur le ventre pour y descendre, sa hauteur n'étant que d'un demi-mètre à-peu-près. L'extrémité inférieure de ce canal s'ouvre dans une ample sinuosité qui représente assez bien un grand cône dans sa position naturelle, dont le grand axe aurait 6 mètr. de longueur, et la base, dans sa partie plus large vers le fond, 2 mètr. et demi. Ce canal n'offre rien de remarquable, sinon qu'il s'y établit, d'une manière distincte, deux courans d'air opposés dans leur direction : l'un atmosphérique et inférieur, qui coule le long du sol du canal, et pénètre ainsi jusques dans la grotte ; l'autre,

supérieur, formé par les vapeurs chassées au dehors par leur propre ressort augmenté par le volume de l'air atmosphérique introduit, qui s'échappe le long du toit du canal. Lorsqu'on y reste un moment couché, on peut, à volonté, respirer alternativement un air très-chaud ou très-froid, en baisant le visage contre terre, ou en élevant la tête jusqu'à toucher la voûte: on se soulage ainsi, lorsqu'on éprouve des momens de suffocation dans ce passage étroit.

Je trouvai au fond de la caverne un courant d'eau très-chaude qui faisait élever le thermomètre jusqu'à 39 degrés: il pouvait équivaloir, à vue d'œil, à 4 pouces cubes; la voûte du cône, à mesure qu'on descend vers le fond, s'éloigne de la perpendiculaire pour se rapprocher davantage de la surface d'une nappe d'eau assez considérable, qui en recouvrait alors la moitié.

Nous remarquâmes que les surfaces de la voûte, en cet endroit, étaient toutes parsemées de gouttelettes qui pendaient quelquefois à l'extrémité d'un grand nombre de petites stalactites fistuleuses, du volume d'un tuyau de plume. Nous avons recueilli une assez grande quantité de cette liqueur acidule; l'examen que nous en avons fait nous a prouvé que c'était de l'acide sulfurique allongé, tenant en dissolution une très-petite quantité de chaux: nous n'avons pas vu, comme d'autres l'ont écrit, que cet acide s'évaporât en plein air. A l'endroit où l'extrémité du canal vient aboutir dans la caverne, on remarque, à droite et un peu inférieurement, sur les parois du roc, du beau spath gypseux, cristallisé en masses presque friables; il n'est point acide. Un peu plus bas, toujours sur le même côté droit, et le long du contour des surfaces de la grotte, on trouve de nouveaux amas très-

volumineux de sulfate de chaux. Ici il représente des éponges à larges pores transversaux, séparés par des cloisons foliacées, très-minces. Ces concrétions sulfatées très-poreuses extérieurement, se convertissent, vers leur centre, en masses parfaitement compactes, mais peu dures, qui adhérent fortement par leur base au roc dont elles recouvrent de larges espaces: ces tufs séléniteux sont très-acides à la langue. Après six mois de desséchement au grand air, dans le laboratoire de chimie de Chambéry, leur masse, brisée, a présenté le même degré d'acidité.

Nous observerons que lorsqu'on est au fond de la grotte, et qu'on veut chercher à découvrir la direction du courant d'air atmosphérique qui s'y précipite continuellement, on n'a qu'à chercher avec la bouche l'endroit où il vient aboutir, ce qu'on reconnaît par la fraîcheur et le soulagement qu'il porte sur-le-champ dans les poumons.

On continue ensuite, bouche béante, à suivre sa direction; on s'apperçoit alors avec étonnement qu'elle est établie selon l'exacte suite et disposition des concrétions dont nous venons de parler, et qui ne se rencontrent sur aucun autre point de cette caverne. (*)

La température de l'intérieur,

(*) Je remarquerai de passage, que je fus obligé de soutenir pendant 30 minutes la haute température de cette caverne, c'est-à-dire, pendant tout le temps nécessaire pour varier mes expériences aréomètriques, thermomètriques et eudiomètriques, ainsi qu'à prendre une exacte description du lieu. Je fus secondé dans toutes ces opérations, par un de mes jeunes et plus forts élèves, le citoyen ANTOINE S.T MARTIN. Je commençai, au bout de 20 minutes, à éprouver un battement vigoureux dans tout le système artériel; je m'apperçus ensuite d'une turgescence ou plethore universelle, qui, sans m'incommoder, me donnait beaucoup d'agitation. Une espèce de demi-ivresse, progressivement croissante, s'emparait de l'imagination. Ma voix devint forte et un peu rauque. La précipitation avec laquelle je dictais mes observations, la tournure de phrases que j'employais, et le son de voix manifestement altéré, frappèrent tellement les nombreux élèves et les

hors le courant d'air atmosphérique, s'y élevait à 30 degrés; celle de l'eau stagnante, à 39 degrés; celle des parois y était à 29; le gaz oxide d'azote y a fortement rougi, avec diminution considérable de volume. Les teintures de tournesol et de sirop violat, contenues dans des vases coniques très-évasés, n'y ont pas été sensiblement altérées, après un séjour de 25 minutes; la bougie y brûlait un peu moins vivement qu'en plein

---

amateurs qui nous attendaient à l'embouchure de la caverne, qu'ils me sollicitèrent avec urgence d'en sortir, en me détachant un émissaire pour m'y engager plus efficacement. Nous fûmes sur-le-champ transportés dans des lits préparés: mon pouls battait 125 pulsations dans la minute. Je continuai à suer pendant trois heures, toujours agité, sans pouvoir dormir, et un peu altéré; je crus que l'état violent dans lequel je me trouvais deviendrait fébrile au moins pour 24 heures. L'imagination se soutint dans un état d'exaltation qui tenait d'un demi-délire. Cependant le sommeil survint au bout de trois heures. Réveillé naturellement, après deux heures de repos, je me sentis frais, un peu pesant et faible; je me levai: le pouls ne battait plus

air, sans menacer cependant de s'y éteindre : une bouteille remplie d'eau prise et vidée sur place, lutée ensuite exactement, avant d'en sortir, a été débouchée à la maison, le goulot renversé dans un bassin d'eau : celle-ci est venu occuper de suite, à-peu-près un tiers de la capacité du vase. D'où l'on peut conclure l'état de raréfaction de l'air de cette grotte, produite par la haute température : cet air, ainsi réduit à la condensation

---

que 76 pulsations dans la minute. Mon élève ne tint le lit qu'une heure, sans avoir éprouvé dans le même degré d'intensité les symptômes qui m'avaient affecté ; car la vitesse de son pouls n'excéda jamais 112 pulsations par minute. Nous reprimes le cours de nos opérations quelques heures après le dîner.

J'ai cru à propos de rapporter ce que j'avais senti en pareille circonstance, afin qu'on puisse se tenir en précaution et parer aux accidens auxquels pourraient donner lieu les bains de vapeurs, selon les différens états de tempérament et de maladie, lorsqu'on en tentera l'usage dans le local destiné à leur administration, dont je crois, en certain cas, l'efficacité au-dessus de tous les moyens connus.

et à la température de l'atmosphère, a été essayé par les eudiomètres à phosphore, et nitreux: il n'a pas montré de différence sensible dans ses proportions relatives d'oxigène et d'azote, d'avec l'air atmosphérique; une portion passée dans une petite cloche remplie d'eau de chaux, l'a fortement louchi.

Mais, ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que la portion d'eau, d'abord rentrée dans la bouteille, fortement battue avec l'air qui y restait, devint manifestement acide au goût; que cette même eau, qui troublait d'abord la transparence d'un peu d'eau de chaux contenue dans un grand verre, finissait par l'éclaircir, lorsqu'on en ajoutait en grand excès; ce qui annonce beaucoup d'acide carbonique flottant à l'état de liberté dans l'intérieur de la grotte. Nous donnerons tout à l'heure la théorie de sa formation, et la cause de son difficile déplacement de cette cavité.

On voit ici que presque tout le volume des eaux d'alun subit (dans leur court trajet au travers du fond de cette grotte), le contact d'une portion considérable d'air atmosphérique, constamment renouvellé ; qu'elles y éprouvent, dans leur passage momentané, une grande facilité à se mettre en expansion vaporeuse, par l'amplitude de la caverne qui communique librement avec l'atmosphère, et qu'elles peuvent, en conséquence, laisser encore échapper une portion des principes gazeux dont elles sont imprégnées, et qui remplissent les canaux souterrains parfaitement bouchés jusque là, au travers desquels elles coulent, dans une longueur de trajet, des directions variées, et une profondeur entièrement inconnues. Ces *évents*, particuliers aux eaux d'alun, doivent être d'autant plus sérieusement observés, qu'ils me semblent être la seule ou principale cause des diffé-

rentes propriétés qu'on attribue à chacune de ces sources particulières. J'y reviendrai, en traitant de leur analyse.

La partie supérieure de la capacité de la grotte est remplie de vapeurs qui se condensent en gouttelettes absolument insipides dans cet endroit. La première caverne, placée sous le chemin, communique avec celle que nous décrivons actuellement, par un canal assez large, et long de plusieurs mètres; cependant je n'ai trouvé dans cette dernière, aucune trace de cette substance gélatineuse, sous forme de stries blanches, noires ou vertes, dont il a été parlé plus haut.

Nous avons annoncé tout à l'heure que l'atmosphère de la grotte était fortement imprégnée d'acide carbonique : la théorie de la présencce de ce gaz à l'état de liberté nous paraît être celle-ci : à mesure que le gaz hydrogène sulfuré, combiné avec les

vapeurs aqueuses de la grotte, est décomposé par le torrent d'air atmosphérique qui y pénètre, l'acide sulfurique (ou peut-être d'abord seulement sulfureux), qui résulte de la combinaison de l'oxigène atmosphérique avec le soufre de l'hydrogène sulfuré décomposé, se dépose sur les parois du roc calcaire: ce carbonate est bientôt décomposé. L'acide carbonique s'échappe à l'état de gaz, sa base chaux s'unit aux portions d'acide sulfurique actuellement formé; ce qui donne naissance à ces groupes de spath séléniteux, déjà décrits. A mesure qu'il se dépose du nouvel acide sulfurique sur ces premières portions de sulfates de chaux, promptement conversibles en sulfates, il y reste en excès, maintient à l'état de sulfate acidule très-mou ces nouvelles concrétions gypseuses. De là, leur peu de consistance et la cause de l'acidité des gouttelettes qui pendent de leurs ex-

trémités. Cependant, le séjour de cette liqueur acide sur ces surfaces, en permet en partie l'absorption par les pores de la masse humide et très-molle. Elle parvient jusqu'à la surface du roc encore intacte, y décompose de nouvelles molécules de carbonate calcaire; la masse gypseuse s'augmente, et les bulles de gaz acide carbonique qui se dégagent au travers de ces pores remplis déjà de molécules aqueuses, les agrandit au point de leur donner la forme d'éponge.

Le carbonate calcaire étant parfaitement blanc, ces stalactites sont également très-pures, sans tache de fer. La boue dans laquelle sont enveloppés les cailloux roulés qui se trouvent au fond de la grotte, est bien, il est vrai, manifestement souillée d'un peu d'oxide de fer, mais celui-ci vient des terres d'éboulement qui ont pénétré dans les canaux; ce qui en a sans doute imposé au savant

analyste Bonvoisin, lorsqu'il s'est cru en droit de prononcer que ces eaux contenaient un peu d'hydro-sulfure de fer en dissolution : il faut au reste bien remarquer ceci, savoir, que les surfaces seules des parois de la grotte, sur lesquelles glissent en contact immédiat les courans d'air atmosphérique, sont recouvertes de spath séléniteux : ce qui annonce que la seule portion d'hydrogène sulfuré contenu dans les vapeurs qui se condensent sur ces parois, est décomposée sur place, pour fournir le dissolvant acide des concrétions sulfatées : et que la petite quantité d'acide sulfureux ou sulfurique qui se forme dans l'atmosphère de la grotte, dans l'étendue du grand courant d'air qui y pénètre, se précipite immédiatement dans l'eau : puisque, s'il flottait universellement dans cette vaste cavité, on trouverait du gyps indifféremment sur tous ses côtés, et même jusques dans le som-

met de la voûte; ce qui est absolument contraire à l'observation.

D'autre part, l'acide carbonique mis à l'état de liberté, s'unit aux vapeurs aqueuses circulant dans l'intérieur. Comme il est plus pesant que l'air atmosphérique, il est très-difficilement chassé au dehors, et s'accumule par là facilement: d'où vient qu'on l'y retrouve si abondamment dans les expériences par l'eau de chaux. Il est sûr que ce gaz est très-insensiblement dégagé, puisque la formation des stalactites gypseuses est si lente: mais le temps supplée à la masse, à raison de la difficulté d'être évacué d'une cavité profonde, terminée par une issue si peu favorable à sa sortie. Les eaux stagnantes en bassin dans le fond en absorbent sans doute quelque partie; mais leur abondante évaporation et leur température très-élevée sont aussi des causes, je dirais presque répulsives et contraires à son absorption.

Cependant

Cependant l'analyse de ces eaux nous prouvera bientôt qu'il y a un peu plus d'acide carbonique dans celles dites d'alun qui ont plusieurs voies de communications avec l'air atmosphérique, que dans celles soufrées, auxquelles on n'en connaît point jusqu'ici. Ces faits s'accordent très-bien, comme on le voit avec la théorie.

Il ne conste pas que les eaux de soufre ayent jamais charrié, depuis leur première issue du roc, des filamens gélatineux d'aucune espèce, tandis qu'on en a vu, en certaines circonstances, entraîner d'assez grandes quantités par les eaux d'alun: j'observerai à cet égard que ces substances glaireuses appartenant aux productions végéto-animales des eaux thermales, telles que les *conferves*, les *ulva*, les *oscillatoires*, etc., ne naissent et ne multiplient que là où la lumière et l'air peuvent avoir au moins un faible accès. Si nous n'en avons

point trouvé dans la dernière grotte que nous venons de décrire, mais seulement dans la première, c'est que les acides sont mortifères pour ces planta-animales: en effet, elles périssent promptement même par l'action d'une faible vapeur de vinaigre; il me souvient aussi que je n'ai jamais pu en découvrir les moindres traces dans les eaux très-chaudes acidules-gazeuses de Clermont, département du Puy-de-Dôme. (*)

Sans doute on fera la même remarque par-tout où l'on trouvera des eaux chaudes ou froides manifestement acides: ceci peut meriter quelque attention.

(*) Le Professeur distingué qui m'a succédé dans la chaire de chimie près l'école centrale de cette ville, nous fournira sûrement des observations utiles sur ce point, dans la publication de l'analyse de toutes les eaux minérales du département, dont il a été chargé spécialement par le préfet le citoyen RAMEY-SUGNY; cet ami zélé des arts et des hommes qui les cultivent.

CHAPITRE IV.

Mesures de police et de surveillance pour l'administration des eaux. Coup d'œil sur leurs environs champêtres. Projet d'un monument thermal.

Le peu de détails descriptifs dans lesquels je viens d'entrer, soit relativement à la topographie des environs d'Aix, soit relativement à la nature et à la situation heureuse de son sol pour la conservation et la sûreté de ses sources; soit concernant les moyens employés pour l'aménagement et la distribution économique de leurs eaux; soit enfin concernant l'aisance, l'étendue et la solidité des bâtimens destinés à les

recueillir et à faciliter leur prompte et salutaire administration ; suffirait déjà à prouver que la sollicitude publique s'est ici constamment occupée à seconder, de la manière la plus efficace, les vues bienfaisantes de la nature, pour maintenir à nos thermes la confiance, le concours et la célébrité qui leur méritèrent dans tous les temps un rang distingué parmi les eaux minérales les plus avantageusement connues.

Cependant un arrêté de la Préfecture vient d'assurer, plus particulièrement encore, aux habitans d'Aix, l'entretien et le décore de leurs bains médécinaux, justement considérés comme la richesse principale de cette vallée, et l'un des établissemens les plus avantageux au département : cet arrêté, dicté par la sagesse, soutenu par la fermeté, comprimera toujours l'esprit d'ignorance ou d'égoïsme qui pouvait conduire chaque particulier à

se recrier sur les mesures générales tendant à perfectionner les moyens de conservation et d'agrandissement de ces bains, en les allouant, par bail national, à un directeur intelligent et probe. Il est naturel, sans doute, que le Gouvernement abandonne à l'industrie individuelle toutes les petites entreprises où l'intérêt privé est toujours plus inventif, plus économe et plus pressant que la surveillance publique; mais que celle-ci s'empare à son tour de tous les grands moyens qui exigent un développement, une constance de force et de zèle dans l'exécution, qu'on ne doit attendre raisonnablement que de l'autorité publique, seule capable d'inspirer la confiance nécessaire aux succès des grands établissemens utiles et vraiment durables. Les dispositions sages et prévoyantes que renferme cette ordonnance dissipent complétement les sujets de préventions défavorables qu'auraient pu faire

naître chez nos voisins l'espèce de désordre et d'insouciance qu'avaient amené dans l'administration de ces eaux, les troubles et les vicissitudes de ces derniers temps. Elles éloignent sans retour les abus qui s'y étaient depuis peu multipliés par l'oubli des réglemens anciennement établis, et sur-tout par le nombre de militaires infirmes qu'on y entassait avec aussi peu d'examen et de précaution, que d'ordre et de discipline.

On n'a plus à craindre désormais, que ces piscines miraculeuses par les cures frappantes et multipliées qu'elles n'ont cessé d'opérer dans tous les siècles, ne viennent à dégénérer enfin en quelques tristes maisons d'hospices ou de retraites obscures, abandonnées à l'industrieuse cupidité de quelques spéculateurs moins avides de réputation que de gain : on est sûr de voir régner, comme autrefois, chez la peuplade honnête et franche à qui

la nature confia la jouissance et la garde de ces eaux salutaires, cette émulation généreuse qui fit taire chez elle, dans tous les temps, l'esprit d'avidité et de parsimonie, qui empêche de sortir des combinaisons étroites qui repoussent la confiance. Les étrangers qui viendront nouvellement en foule visiter cette terre hospitalière et féconde en prodiges de guérisons, y trouveront, ainsi qu'aux plus heureuses époques qui précédèrent les derniers temps de révolution, toutes espèces de secours, toutes sortes de facilités, et mille ressources d'aisances et d'agrémens.

Des sites variés et pittoresques, un air tempéré, toujours pur et salubre, des plaines fleuries, des coteaux ombragés et fructifères, des nappes d'eaux vastes et tranquilles, le contraste imposant des sommets élevés des Alpes *Cottiennes* avec le paysage riant et fertile des prairies et des vallons enfermés par leurs bases re-

couvertes elles-mêmes de vignobles étendus et précieux, tout rend ces lieux intéressans: la nature, l'art et la philantropie semblent être entrés dans un accord heureux, pour embellir ce séjour de solitude et de paix consacré à la bienfaisance et à l'humanité. On n'y trouve en effet que des objets propres à rappeler d'heureux souvenirs, ou à faire naître des émotions nouvelles et ravissantes, capables de dissiper les impressions tristes et décourageantes que laisse toujours après elle la douleur invétérée.

Une promenade étendue et bien plantée qui borde les avenues de la route de Genève, prête un délicieux ombrage aux malheureux qui essayent de trouver quelques heures de délassement et de distraction à l'habitude des maux dont ils viennent chercher près de nos sources le remède et la fin. Autour de cette enceinte paisible coule un ruisseau formé par la réunion

de toutes les branches d'eaux thermales recueillies à leur sortie des nombreux réservoirs destinés aux bains : leurs flots mystérieusement enveloppés d'une vapeur ondoyante et blanchâtre, après mille replis sur eux-mêmes, semblent fuir à regret sous la loi qui les éloigne, comme pour attendre de nouveaux tributs d'hommages et de reconnaissance. Une Allée imposante et silentieuse, formée par de grands peupliers dont les cimes éfilées s'élancent avec orgueil et s'agitent mollement dans le vague des airs, protège encore les pas égarés de ceux que la méditation entraîne au delà de cet asile ombragé. On découvre sur les côtés, des réduits écartés et champêtres, des canaux à demi marécageux bordés de saules antiques et vermoulus, mais encore très-verts ; plus loin, s'offre la perspective de noyers épars et bien touffus : ici, la vue distingue le chaume des couverts rustiques au

travers des masses d'ombres fournies par les bosquets; ailleurs, on les voit s'étayer sur le penchant de la colline; par-tout un bruit sourd répandu dans les airs, fait agréablement retentir à l'oreille les mugissemens confus d'un bétail nombreux dispersé dans la plaine: il n'est rien ici qui n'annonce enfin les ressources variées d'un sol fertile et privilégié, où la nature paraît s'être plu à tracer l'esquisse de tous les tableaux enchanteurs qu'elle a reproduits et distribués avec épargne dans plusieurs vastes régions.

Au milieu de tant de beautés et de faveurs prodiguées à nos thermes, qu'il me soit permis de former un vœu encore pour leur prospérité et leur gloire. Ouï, Aix appelle, j'oserai le dire, l'attention du premier Magistrat qui préside aux destinées de ce département, sur la création d'un établissement consacré à la piété publique. La plénitude des sources,

l'infaillibilité de leur écoulement, l'efficacité de leurs eaux, la magnificence des lieux, la douceur du climat, l'opposition remarquable des sites, la cendre même des Romains et les restes impérissables des grands travaux de ce peuple étonnant qui grava sur ses tombes son immortalité, tout demande ici un monument thermal, digne du sujet important qu'il doit consacrer: je proposerais de choisir sur quelque point de cette ville si avantageusement placée, un local de facile abord, d'un aspect élevé et riant, pour y faire construire une simple rotonde entourée d'un péristile en colonnes d'un style d'architecture élégant et solide. Là seraient déposés, chaque année, les instrumens, les béquilles et les débris des litières ou des différens appuis qui servaient naguères à soulager les attitudes souffrantes, à seconder les efforts impuissans des sujets infirmes qui s'en retournent parfaitement ré-

tablis, ou considérablement soulagés. On y viendrait contempler ces objets d'espérance et de consolation, comme des preuves assurées des bons effets de ces eaux. Ils y seraient vénérés, comme autant de trophées de victoires signalées, remportées sur la douleur et la mort; nos enfans y trouveraient enfin un témoignage éclatant et durable de la sollicitude de leurs pères pour l'humanité souffrante de tous les temps et de tous les lieux. Des procès-verbaux authentiques et réguliers, attestés par les autorités, signés par les officiers de santé et par tous les malades encore présens alors, serviraient d'annales instructives et encourageantes pour étendre, reconnaître et signaler tous les cas particuliers ou nouveaux dans lesquels leurs vertus sont plus ou moins efficaces.

Le Gouvernement, de son côté, afin de ne rien laisser à désirer de tout ce qui pouvait tendre à conser-

ver la réputation à ces eaux, ou contribuer à confirmer les effets salutaires de leurs applications variées, vient d'en confier, par brevet, la surveillance et la direction médicale à un citoyen plein de vues sages et vraiment économiques, le docteur DESMAISON. Ce médecin avantageusement connu, par une pratique heureuse et une expérience longue dans l'art difficile et pénible de guérir, joint à une infatigable activité tout ce que l'urbanité des mœurs, la douceur et la franchise du caractère, l'aisance et la noblesse des procédés, peuvent ajouter aux charmes des vertus sociales: il était difficile de choisir un homme qui pût, mieux que lui, par ses moyens et ses qualités personnelles, adoucir les justes regrets laissés par la retraite volontaire du respectable et savant DESPINE, auquel il vient de succéder. Ce praticien consommé s'était voué spontanément,

depuis de longues années, au service de ces eaux : sa tendre sollicitude pour une famille jeune encore et déjà distinguée (*), les suites de ses veilles, l'épreuve des vicissitudes des temps révolutionnaires, autant que les besoins de l'âge, lui commandaient enfin de terminer, par quelques années de repos ou de fatigues modérées, une carrière marquée par tant de succès et de travaux

Cependant, le citoyen PERRIER, directeur adjoint, également breveté, de ces eaux, n'a point discontinué ses recherches et ses observations sur leur efficacité, prises en boisson, ou administrées comme bains, et sous la forme de douches : il a fait un recueil

---

(*) L'un de ses fils, le jeune docteur Ch. Humb. Ant. DESPINE, a présenté, l'an passé, à l'école de médecine de Montpellier, une thèse pleine d'érudition, de préceptes utiles et de recherches curieuses, ayant pour titre, *Essai sur la topographie d'Aix (en Savoie), et sur ses eaux minérales.*

intéressant des cas extraordinaires et des états différens de maladies et de tempéramens dans lesquels ces eaux exigent des modifications, des soins et des précautions particulières. Ses notes et ses remarques sont d'autant plus instructives et précieuses, que cet homme habile et patient s'est, pour ainsi dire, adonné exclusivement à l'étude de leurs propriétés, dès les premières années de la révolution, où le Gouvernement lui donna l'inspection médicale des hospices militaires qu'on avait établis à Aix, place qui l'y a heureusement fixé pour le bien de l'humanité. J'avouerai ici avec un sensible plaisir et une reconnaissance profonde, que j'aurais trouvé beaucoup plus de difficultés et moins d'aisance et d'agrémens dans la confection du petit travail que je publie aujourd'hui, sans les prévenances officieuses, les procédés délicats, je puis dire l'excès de politesses et d'égards que

n'ont cessé de prodiguer, lui et son aimable et vertueuse épouse, à moi ainsi qu'aux élèves de mon laboratoire, qu'ils engageaient à m'accompagner, pour assister aux expériences, et m'aider à conduire les manipulations d'analyse sur ces lieux.

CHAPITRE V.

De nos connaissances actuelles touchant l'origine des sources et la cause de leur haute température.

Après les détails que je viens de fournir sur les principales localités des environs d'Aix et les particularités qui ont un rapport immédiat avec ses eaux, on s'étonnera peut-être du silence absolu que j'ai gardé sur l'origine de leurs sources et de leur température

pérature constante et très-élevée; sur la cause puissante qui leur assigne un nombre et des proportions de principes minéralisateurs toujours invariables; ce qui semble démontrer que, depuis une suite de siècles immémorables, le foyer qui les échauffe, les matières qui l'alimentent, les parois qui le contiennent et le supportent, n'ont pas sensiblement diminué d'activité, de dimensions et de niveau; phénomène étrange de reproductions perpétuelles de causes et d'effets qui nous obligeront long-temps encore à satisfaire, par des hypothèses plus ou moins ingénieuses, à l'impatiente curiosité de notre esprit inquiet! Je n'ai pas cru pouvoir en agir autrement, à cause de l'ignorance absolue ou du manque de données suffisantes et probables où nous sommes encore réduits sur l'éloignement et la profondeur du centre d'où partent ces eaux: il faudrait avoir pour cela une

connaissance plus exacte de la constitution de nos montagnes et du sol sur lequel elles reposent : il faudrait, au milieu du désordre apparent que présentent nos rochers entassés, trouver un certain nombre d'observations et de faits qui pûssent nous fournir des indices sûrs relativement à l'étendue, l'enfoncement et la direction des sentiers obscurs et tortueux que parcourent ces eaux en dessous des masses énormes qui abritent et protègent leurs sources, depuis si long-temps, contre les révolutions de la nature qui se plait rarement à compter avec les siècles par la constance de ses opérations, jalouse de montrer l'étendue de ses moyens par la rapidité des événemens : j'ai donc préféré de me tenir en garde contre les séductions des vagues hypothèses, crainte d'encourir le blâme d'avoir trop tôt voulu deviner les réponses de la nature, avant de l'avoir suffisamment

interrogée, ou bien d'interpréter ses oracles avant de les avoir compris. En effet, tout ce que l'inspection des lieux nous montre, tout ce que la tradition nous apprend, c'est qu'on découvrait autrefois à 2 kilomètres environ au-dessus d'Aix, en remontant la base de la montagne, une espèce de déchirure profonde, demi-circulaire, d'où s'exhalaient d'épaisses vapeurs sulfureuses et très-chaudes qui empêchaient la neige de se fixer à plusieurs mètres de circonférence : on voit encore au-dessus du petit village de *Pougny* les traces bien marquées de cet évent souterrain, dont le fond est aujourd'hui complétement bouché par des pierres et du gravier confusément amassés.

En 1784, époque à laquelle le savant physicien THOUVENEL séjournait à Aix, on tenta de reconnaître et de poursuivre au loin la direction cachée des courans de ces eaux thermales, à l'aide du fameux BLETON, qui l'accom-

pagnait ; ce médecin crut, ensuite des sensations éprouvées par son micro-électromètre vivant, pouvoir assurer que ces deux sources se réunissaient en une seule, à 1 kilomètre environ au-dessus d'Aix, et qu'ensuite leur lit commun courait vers le nord-est, et s'enfonçait bientôt assez profondément, pour échapper à la sensibilité électrométrique vraiment surprenante de son *Bleton*. Au reste, les eaux thermales d'Aix présentent la même température et le même volume d'eau dans toutes les saisons, excepté à l'époque de la fonte des neiges et de la chute des pluies équinoxiales. Mais ces variations durent à peine 24 heures. Les neiges qui fondent beaucoup plus tard sur le sommet de la montagne, n'occasionnent jamais des changemens appréciables dans leurs qualités apparentes. Il paraît, à s'en tenir aux rapports des plus anciens de l'endroit, qu'elles coulent en même abon-

dance et avec le même degré de chaleur qu'autrefois. Il est à remarquer cependant qu'en 1777, les sources d'alun devinrent troubles et bourbeuses le jour de la Toussaint, et continuèrent à couler ainsi jusqu'au soir, en charriant une quantité prodigieuse de ces flocons blancs et verdâtres dont il a déjà été question en parlant des grottes. Elles déposèrent en outre un sédiment gris bleuâtre en tout semblable à celui qu'on trouve dans leurs canaux actuels, lorsqu'ils n'ont été de long-temps nétoyés: quelques jours après, les papiers publics annoncèrent la nouvelle du fameux tremblement qui engloutit ou renversa une partie de Lisbonne. Ces phénomènes ont fait penser à bien de gens, que les foyers et le réservoir de ces eaux avaient des rapports cachés et profonds avec les grandes causes jusqu'ici inconnues, auxquelles étaient dûs ces bouleversemens de régions éloignées:

Cependant ce qu'on peut conclure, je crois, de plus vraisemblable de la co-existence de ces faits, c'est que la secousse violente occasionnée par le tremblement avait détaché de la voûte des canaux des eaux d'alun, une quantité considérable de cette pâte que nous avons vu s'y former par le ramollissement des surfaces; que des coulées de terrain et la chute de quelques gros blocs auront momentanément intercepté le cours des eaux, en les forçant de s'accumuler en bassin. Celles-ci, par leurs masses et leurs mouvemens, auront enfin écarté les obstacles, et, débordant avec plus d'impétuosité et de volume, auront entraîné toutes les matières glaireuses déposées sur leurs bords, ou recueillies dans leurs diverses écluses profondes et cachées. Les eaux de soufre n'ayant point alors éprouvé d'altération, cette circonstance ferait présumer que ses éboulemens n'eurent

lieu que dans le trajet que parcourt la branche des eaux dites alumineuses.

Enfin, si j'osais laisser entrevoir les doutes qui se sont présentés souvent à mon esprit lorsque je méditais sur les moyens employés par la nature pour conserver une identité de proportion et de mélange dans les sels dont ces eaux sont constamment imprégnées, et pour leur fournir cette quantité de calorique inépuisable qui communique à leurs ondes tant de vertus étonnantes, je dirais que les montagnes des *Beauges*, du centre desquelles on croit généralement qu'elles partent, reposent sur des lits immenses de charbons fossilles : car on en découvre des filons et des couches considérables sur différens points de leur vaste contour. Il serait possible, en conséquence, qu'il y eût en quelques endroits au-dessous des bases profondes de ces masses de rochers, une combustion lente établie et soutenue par

un courant d'air et un filet d'eau toujours égaux, qui parviendraient même de très-loin au foyer par des chemins inconnus et invariables, parce qu'ils seraient frayés au travers de la substance même du roc. Cette combustion tacite fournirait un dégagement constant de calorique et de vapeurs sulfureuses, si les substances en état d'ignition sont toujours à-peu-près en même quantité et de même nature. Ces vapeurs brûlantes, s'exhalant au travers de quelques fissures, iraient plus loin échauffer des courans ou réservoirs d'eau souterrains qui en seraient pénétrés sur place et le long de leur cours pendant lequel elles seraient accompagnées de tout l'excédant des vapeurs renfermées dans leurs canaux; ce qui suffirait à perpétuer ainsi leur température et leur état de minéralisation: en effet, si la totalité des eaux de soufre et d'alun traversait constamment le foyer même,

elles ne pourraient moins faire que de changer mille fois dans leur état de température, d'abondance, ainsi que dans la proportion de leurs élémens salins ou gazeux. Comme elles contiennent peu d'hydrogène sulfuré, point de sulfates métalliques, une certaine quantité d'acide carbonique, du sulfate de soude qu'on retrouve assez souvent dans les lieux où les combustions locales sont alimentées par des charbons fossilles, on est en droit d'inférer que les mines de ce dernier combustible dont on retrouve de grandes traces dans le vaste contour des bases de ces montagnes, suffisent pour expliquer plausiblement ces phénomènes, sans qu'il soit besoin de recourir à la décomposition des sulfates métalliques quelconques, dont il serait difficile, au reste, de prouver ici l'existence en amas un peu considérable : leur décomposition fournirait d'ailleurs infailliblement à ces

eaux plus de gaz hydrogène sulfuré, et quelques traces de sels métalliques; la tourbe au contraire et la houille contiennent assez de soufre pour fournir ce premier produit gazeux minéralisateur, dans la proportion dans laquelle on le trouve dans nos sources.

CHAPITRE VI.

Restes d'anciens établissemens thermaux existant à Aix : conjectures sur leur distribution, fondées sur les descriptions laissées par les historiens.

AVANT de passer aux détails des phénomènes et des résultats que présente l'analyse des eaux thermales, je dirai deux mots encore touchant les anciens monumens qui y ont été

autrefois élevés par les Romains, et peut-être par des peuples plus anciens.

Les eaux dites soufrées n'ont présenté que des vestiges de bains d'immersion, qui sont maintenant totalement cachés sous les maisons qui entourent le bâtiment royal. Lorsqu'on en découvrit les derniers restes, à l'époque de la construction de cet édifice, on n'y remarqua rien de particulier, sinon la grandeur de quelques piscines revêtues de larges plaques bien polies de très-beau marbre étranger (*); un ruisseau d'eau

---

(*) Parmi les marbres de diverses espèces employés par les anciens pour l'ornement et la commodité des bains d'Aix, j'ai trouvé de beaux et grands échantillons des variétés suivantes, que j'ai pu déterminer à l'aide des lumières que m'a prêtées le citoyen SALTEUR-BALLAND, qui m'a permis de les comparer avec des morceaux analogues existant dans son précieux cabinet de minéralogie étrangère et départementale. Je saisis avec empressement

commune qui a coulé, jusque près de ces derniers temps, tout proche de ces bains, fait croire que les anciens s'en servaient pour tempérer la chaleur et les effets des eaux soufrées : car, même aujourd'hui, on ne peut user de ces dernières comme bains, sans courir le risque de perdre complétement le sommeil, les forces, et de s'exposer à des vertiges et des mouvemens fébriles ; à moins qu'on ait soin de les laisser long-temps éva-

---

cette occasion, pour rendre un témoignage public de ma reconnaissance à ce philosophe vraiment estimable et savant, pour les ressources multipliées qu'il n'a cessé de me fournir, avec une prévenance peu commune, en livres et en objets de minéralogie dont j'étais momentanément dépourvu, qui étaient nécessaires pour mes démonstrations publiques de chimie à l'école centrale, ou essentiels à mon instruction particulière.

1 Marbre cristallin, à grains très-fins.
2 Marbre blanc veiné-lilas, fort *beau*.
3 Marbre cristallin gris-bleuâtre.
4 Marbre calcaire grossier à fond lilas-clair.
5 Marbre fin, blanc, nuancé rougeâtre.
6 Marbre cristallin-rubané, *superbe*.

porer, et de les rafraîchir ensuite, en leur mêlant au moins un tiers d'eau ordinaire, inconvénient qui ne se rencontre pas dans l'usage des eaux d'alun. Les Romains avaient remarqué sans doute ces qualités particulières, et n'avaient pas manqué d'en tempérer les effets, d'une manière convenable à la santé.

Les fouilles nécessitées par les fondations de l'édifice royal ont fait découvrir une médaille portant une effi-

---

7 Marbre blanc veiné-lilas très-foncé.
8 *Serpentino antiquo.*
9 *Verde antiquo.*
10 *Verde antiquo* avec beaucoup de Talc.
11 Superbe brèche calcareo-argilleuse, avec fragmens calcaires, d'un blanc mat.
12 Porphyre (rouge) antique, *de la plus belle espèce.*
13 Marbre veiné-blanc et roussâtre, *d'un poli très-agréable.*
14 Marbre rouge antique.

Les étrangers pourront voir chez le cit. PERRIER à Aix, ce recueil de marbres étiquetés, avec quelques autres non encore déterminés.

gie romaine, avec le nom de Gratien; ce qui a donné lieu de penser que cet Empereur fut un des principaux restaurateurs de ces thermes. (*)

Les eaux d'alun présentent des traces de constructions thermales plus vastes et mieux conservées, destinées certainement à des usages plus étendus et plus multipliés que celles appartenant aux eaux de soufre : on n'en peut juger, il est vrai, que par les dernières portions de ces anciens édi-

---

(*) Plusieurs médailles semblables d'argent, ont été trouvées tout récemment parmi les débris des murs qui furent démolis il y a quelques années, dans le couvent des ci-dev. Dames de S.te Claire en ville, à Chambéry. Il y en a même qui portent des inscriptions plus reculées que l'époque du règne de Gratien; ce qui annonce qu'elles servaient probablement dans ce temps-là de signes représentatifs pour les échanges de commerce, comme nos monnaies actuelles. Il n'est guères permis, d'après une critique judicieuse, de regarder uniquement l'empereur Gratien comme restaurateur des thermes d'Aix, par la raison qu'on y a déterré quelques médailles portant son effigie et son nom.

fices, puisqu'ils ont été probablement rasés très-près du niveau du sol sur lequel ils étaient bâtis. Mais les souterrains que l'on vient de découvrir depuis peu autour et sous la maison Perrier, offrent des distributions particulières qui permettent de prononcer jusqu'à un certain point sur l'ancien mode d'administration de ces eaux salutaires, lorsqu'on a des idées un peu exactes concernant les thermes des Grecs et des Romains.

Je crois à propos de placer ici quelques passages descriptifs, relatifs aux bains publics des anciens, tirés des historiens les plus exacts et les moins obscurs à cet égard, afin qu'on puisse mieux juger de l'ensemble et de la distribution de ceux autrefois construits à Aix, dont il ne nous reste que des vestiges très-vastes, à la vérité, mais absolument informes et mutilés, remplis par leurs propres décombres et par le transport

des terres voisines : j'y joindrai un abrégé de la méthode encore en usage chez les Russes et les Perses, parce qu'elle semble n'être qu'une modification peu différente de la pratique autrefois usitée chez les peuples Orientaux, pour la construction et la double utilité des bains de vapeurs et d'immersions. (*)

Les peuples du nord construisent pour leurs bains une chambre ronde au centre de laquelle il y a un grand vide pratiqué dans le sol pavé, pour contenir une quantité considérable de cailloux ronds quartzeux qu'on y entasse. Le fond de cette ouverture répond à un grand foyer excavé plus bas dans la terre. L'intérieur de la chambre peut contenir plusieurs rangs de siéges plus ou moins élevés, et commodes ; on fait grand feu dans

(*) Le célèbre Rumfort a proposé dernièrement des bains économiques qui ne sont, à-peu-près, qu'une imitation des bains Russes.

le foyer, le calorique pénètre et traverse les cailloux, se répand au travers de leurs interstices dans la salle; l'atmosphère de celle-ci devient alors très-chaude; les cailloux, par leur lenteur à perdre le calorique, maintiennent, même long-temps après la cessation du feu, une température fort élevée. S'ils veulent un bain de vapeurs, ils ne font que jeter un peu d'eau sur les cailloux ardens, et de suite des bouffées abondantes et chaudes remplissent la chambre. Les vapeurs font souvent monter le thermomètre de Ferhenneit au-dessus de 98 degrés. Les Russes, au sortir des étuves, se frottent ordinairement tout le corps avec un liniment savoneux, ou bien vont se jeter dans un bain d'eau froide, selon la coutume des anciens, qui étonnerait sans doute les médecins d'aujourd'hui.

Les Turcs établissent leurs salles de bains chauds à vapeurs sur des voûtes

plates peu épaisses, carrelées en marbre. Elles sont placées immédiatement au-dessus d'un vaste four à reverbère. Ils jettent de l'eau à quelques pouces d'épaisseur sur la voûte. Lorsque cette dernière est bien chaude, l'eau bout et s'élève en vapeurs épaisses et brûlantes. Des tuyaux en fer ou en cuivre sont distribués tout autour de l'intérieur des cabinets: leur orifice inférieur perce la voûte, pour communiquer avec la capacité du four: ces tuyaux réchauffent promptement l'atmosphère intérieure. Lorsqu'on ouvre au dehors quelques-unes de leurs extrémités supérieures, la circulation de bas en haut devient plus active et fait les fonctions de cheminée tirante pour accélérer la combustion.

Les Turcs et les Persans usent encore de la même précaution de pudeur dont parle Martial dans son épigramme contre la coutume de son temps de mêler les deux sexes dans

les bains : ils ont une espèce de tablier à trois pointes qui leur tombe depuis la ceinture jusqu'aux genoux.

Inguina succintus nigrâ tibi servus alutâ.
Stat quoties tepidis, nuda foveris aquis.
(*Mart. lib.* II. *epigram.* 34.)

Parmi les anciens qui ont parlé des thermes, nous rapporterons d'abord une description très-intelligible que nous en a donnée Galenus, *lib. meth. decimo* (*). Il parle des quatre pièces destinées à l'usage des bains, dont la disposition successive était celle-ci :

La première chambre dans laquelle on entrait pour prendre les bains, était remplie d'un air chaud mais sec,

(*) Je rapporterai en entier les expressions de Guillaume Philander de Castillon, dans ses remarques sur le chapitre second du huitième livre sur l'architecture de M. Vitruv. Poll.

Galenus, libro methodi decimo, balnei partes enumerat quatuor. Primam, in quam ingredientes, in aere versarentur calido. (*Vide lib.* 9.° *simplicium medicamentorum, ubi de calchanto loquitur.*) *Secundam quo ex illâ in aquam calidam descenditur : ab hâc egressi mox in tertiam frigidam ibant : in quartâ, sudorem detergebant.*

afin de moins surprendre la sensibilité de ceux qui devaient, après s'y être déshabillés, passer dans une seconde plus chaude. Cette première pièce portait le nom d'*apoditerum*, comme qui dirait étuve prédisposante le corps à une douce température. On passait de celle-ci dans une piscine d'eau très-chaude: le bain terminé, on allait de suite dans une troisième où l'on se lavait avec de l'eau froide qu'on recevait par des tuyaux plus ou moins élevés, sur différentes parties du corps, comme des espèces de douches froides, jusqu'à ce qu'on fût entièrement lavé: on arrivait de là dans une quatrième salle, pour s'y faire essuyer et frotter avec différens linimens aromatiques; on revenait enfin s'habiller dans la première.

Columelle nous parle de la chambre chaude et sèche pour les bains, dans la préface de ses ouvrages, en ces

termes: nous allons, dit-il, presque tous les jours, dans la chambre chaude aux bains, appelée *laconicum*, afin d'amolir la rigidité de notre peau, pour obtenir une sueur abondante jusqu'au point d'en éprouver une soif marquée.

Le commentateur de Vitruve nous apprend que ces *laconicum* n'étaient que des niches grandes et profondes, voûtées en dessus en forme de calotte; Sénèque les appelait sudatoires, *sudatoria.* (*)

Le même Philander, dans ses commentaires sur Vitruve, décrit des bains thermaux qu'il avait vu dans l'*Au-*

(*) Le même commentateur de M. Vitruv. Poll. s'exprime ainsi :

Columella in prœmio operis. Quotidianam cruditatem laconicis excoquimus, et exsucto sudore sitim quœrimus. Erant autem (laconica) veluti turriculœ cameratœ in hœmispherium. . . Seneca in epistolis sudatoria vocat ; et a rotunditate sphœristerium Suetonius in Vespasiano.

vergne (*), (page 207, livre 5, sur l'architecture).

Plusieurs sources très-chaudes surgissent, dit-il, dans cet endroit.

La principale, après avoir versé d'abord ses eaux dans une grande piscine, est conduite ensuite par un canal souterrain, dans un grand bassin public et découvert : de sorte que les eaux commencent par entrer dans de petites pièces destinées aux bains très-chauds, disposés les uns près des au-

---

(*) *In Avernorum finibus in urbe cui calidis aquis est nomen, variis è locis erumpit magna vis aquæ calidissimæ. Præcipua scaturigo statim quàm in lacum sive labrum decidit, per specum in publicum subdiale lavacrum derivatur. Aliàs privatæ sibi domus, ut monti maximè vicinæ sunt, aut diversoria comparant. Itaque priùs in caldaria, id est sudatorias cellas, aperto per latus alterum canali perfluentes, ea calidissimo vapore complent. Inde in balneas influunt. Liberum tibi est, utro velis modo sudare : sed haud scio, an nisi magno cum periculo in caldariis persistere possis, tantùm præfocatus est æstus, et solo ostiolo, quo clauduntur, emeabilis.* (Annotations de Philander, pag. 207, liv. 5 de M. Vitruv. sur l'architect.)

tres, et sortent de ceux-ci par un canal; ces cellules, destinées aux bains, n'ont d'autres ouvertures que celles très-étroites, qui permettent l'entrée et la sortie aux eaux, de façon que les pièces sont remplies par des vapeurs très-chaudes, dont on peut à peine supporter la température, et qui font abondamment suer jusqu'au point souvent qu'on court risque d'y étouffer; on peut donc à volonté prendre ici des bains très-chauds, de deux manières, ou à la vapeur, ou par immersion. Ces vapeurs n'ont d'autre issue des cabinets qu'elles remplissent, que par la petite porte d'entrée, qu'on est maître de fermer à son gré.

Voici un passage du même auteur, qui peut encore aider à comprendre la construction des anciens thermes des Romains, (c'est la note du même Philander, sur le chap. 3 du liv. 7 de Vitruv. sur l'architecture, où il indique les moyens et les précautions

employés par les anciens pour avoir des appartemens toujours chauds dans les hivers. (*)

Pour peu, dit-il, que l'on ait des connaissances des antiquités romaines, on comprend aisément de quels expédiens faisaient usage ces hommes industrieux, pour se garantir du froid. Ils construisaient sous terre une voûte au-dessous de laquelle on pouvait parvenir, au moyen d'un escalier pratiqué exprès : le sol de cette voûte était pavé et avait un trou

---

(*) *Quin et si quis diligentiùs erit in Romanorum antiquitatibus versatus, intelligit, parvo negotio, quomodo a ſrigore prudentes illi et bene consulti caverent. In subterraneâ scilicet structurâ ſornix erat oblongus, et ex eo quaquaversùm in intimis parietibus de industriâ relicti structiles ad summam contignationem canales, qui nares haberent ad loca omnia in quibus vellent procurare calorem ; contectas exemptilibus operculis. Fornix ille partim concalefiebat succensis lignis (cineres enim et fuliginem reperimus) partim ferventibus aquis implebatur, unde per canales patefactis naribus excipiebant œci, triclinia cubicula, et ejusmodi œdificii partes calidum vaporem.*

près de son fond, qui répondait à un canal incliné qui aboutissait à la pente la plus voisine; le dessus de cette voûte formait un appartement également oblong, mais dont tous les murs contenaient dans leur épaisseur des canaux ascendans, rangés parallèlement très-près les uns des autres, et dont l'ouverture inférieure communiquait avec le four placé au-dessous de la voûte, tandis que l'extrémité supérieure arrivait jusque près du bord du plafond des chambres, et là venaient s'ouvrir, par une légère courbure, dans la partie supérieure de l'appartement: on pouvait fermer ces dernières ouvertures par des plaques faites exprès, qui s'y adaptaient exactement. Au moyen de ces tuyaux faits avec de la terre de brique, on laissait entrer plus ou moins de chaleur dans la chambre, en ouvrant ou en fermant leurs soupiraux. Le plancher inférieur et les murs étaient d'ailleurs

réchauffés dans tous ces appartemens, tant par la voûte que par les tuyaux placés dans l'épaisseur des parois; dès qu'on ouvrait plusieurs soupiraux, la chambre recevait beaucoup de vapeurs.

Le dessous de la voûte était tantôt réchauffé par les combustibles qu'on y brûlait (on trouve même aujourd'hui, sous quelques ruines de cette nature encore bien conservées, des restes de charbons et de cendres), tantôt par des masses d'eau très-chaude, qu'on y maintenait et qu'on pouvait renouveler, en faisant écouler les premières. Les canaux se remplissaient, dans ce dernier cas, de vapeurs aqueuses très-chaudes.

Il paraît même que les anciens avaient su convertir la disposition de cet établissement en bains de vapeurs froides, afin de rafraîchir singulièrement leurs demeures en été; au moins le grammairien Placide semble nous l'indiquer, lorsqu'en nous expliquant

ce qu'on entendait de son tems sous le nom de *zata*, il nous dit que les anciens trouvaient le moyen de rafraîchir leurs appartemens par des vapeurs d'eau froide qu'ils faisaient arriver par des soupiraux qui communiquaient avec des réservoirs d'eau très-fraîche dont ils remplissaient leurs caves bien voûtées, au moyen de canaux disposés exprès. (*)

Galenus lui-même (lib. 9 et 10 method.), nous assure que cette méthode de rafraîchir les appartemens est de beaucoup préférable, lorsqu'il s'agit de fournir aux malades atteints de fièvre chaude un air pur et frais, à celle de leur faire respirer simplement un courant d'air rafraîchi par

(*) Le savant commentateur de Vitruve rapporte ainsi la chose :

Istud intellexisse puto Placidum grammaticum, cum quid zata *esset explicans, tradit antiquos frigidâ aquâ in subterraneum fornicem demissâ, omnes ædium particulas per emissam lenis spiritûs vaporationem refrigerâsse.*

le cours et le mouvement de quelque ruisseau. (*Euripus.*) (*)

Venons maintenant à la description des monumens thermaux découverts depuis peu autour des sources minérales, afin de pouvoir, d'après les détails de leur distribution encore reconnaissable, juger de leur emploi et de leurs divers usages. Pour mieux comprendre quel est l'emplacement et les dispositions de ces restes d'anciens établissemens, il faut se représenter un grand jardin sous la forme d'un carré long ayant 50 mètres de longueur, sur 30 environ de largeur. Cette espèce de plateau bien nivelé est situé à 30 pas environ à la gauche et plus bas que l'écoulement de

---

(*) Le même Philander s'explique de la sorte: *Nam Galenus libro nono et decimo methodi, Euripo præstari id posse commemorat, cum per æstatem febrientibus aerem ambientem præparare docet, nempè ut ex Euripo aliquo aura inspiret.* (*annotationes in lib. 7, pag. 272 M. Vitruv. Poll. de architect.*)

la fontaine d'alun. Le petit côté qui regarde le midi est borné par un vignoble ; son opposé au nord est occupé par un bâtiment qui est la maison de santé du citoyen Perrier; ce bâtiment n'est séparé que par une simple cour, des réservoirs des eaux d'alun. Les deux grands côtés du jardin sont limités chacun par une terrasse, celle qui est à l'est est plus élevée; celle à l'occident est au contraire plus basse que le sol du jardin.

Le dessous de la maison n'offre, quand on y fait des fouilles, que de grands et nombreux vestiges de bains à vapeurs et de piscines d'immersion. Cependant le hasard a fait découvrir dernièrement, dans le jardin, des espèces de galeries souterraines et des corridors à étuve plus remarquables. Avant de parler de ceux-ci, je vais tâcher de donner quelque idée des premiers. Le plancher du sol recouvre quatre bassins carrés oblongs, assez profonds

pour qu'on ait pu établir sur les parois internes de leurs grands côtés deux gradins, l'un en dessus de l'autre, à peine larges de 10 centimètres, sur 50 centimètres de hauteur. Tout l'intérieur est revêtu de larges et très-minces plaques de superbe marbre étranger, de diverses qualités. Toute la maçonnerie de ces bains repose sur une voûte plate soutenue par plusieurs rangs de petites colonnes bien alignées entr'elles, et à peine distantes d'un quart de mètre, sur un demi-mètre d'élévation. On ne peut passer entre ces colonnes, si l'on en excepte les deux rangs du centre, qui sont distans d'un demi-mètre à-peu-près, et entre lesquels un homme peut marcher sur ses genoux, et parvenir à nétoyer ainsi latéralement tout le sol placé en dessous du plafond qui soutient les différentes pieces des bains.

Ces petites colonnes sont faites avec des briques parfaitement circulaires,

d'un quart de mètre de diamètre, posées de plat les unes sur les autres, avec une mince couche de ciment entre chaque paire. Il est à remarquer que quelques-unes sont construites avec des briques carrées, arrangées entr'elles comme les précédentes. Ces dernières sont des piliers qui ont remplacé ceux qui avaient eu besoin de réparation; aussi paraissent-ils beaucoup plus récens. Toutes ces piles en briques sont supportées par un sol bien uni, recouvert d'une couche de *ciment romain* (*) épaisse de 2 centimètres, sur laquelle est établi solidement un carrelage très-propre de briques bien soignées pour la cuisson et la pâte, ayant l'épaisseur de 2 centimètres, à-peu-près.

(*) Les cimens à la Lariot paraissent avoir les plus grands rapports avec les diverses espèces de bétons des anciens, d'après quelques préceptes laissés par ces derniers.

M. Vitruve, liv. 7 sur l'architecture, chap. 1.er, nous indique, en ces termes, les pro-

Chaque colonne est terminée par une brique carrée très-large, fort

---

portions à garder pour former un ciment solide : *Insuper ex testâ nucleùs inducatur mixtionem habens ad tres partes unam calcis misceatur, rudus si novum erit ad tres partes una calcis, si redivivum fuerit quinque ad duum mixtiones habeant responsum.* Voici ce qu'on doit entendre par le *rudus* des anciens, d'après le commentateur de Vitruve, Guillaume Philander Castillon, dans ses notes sur le chapitre précédent : *Rudus, id est, saxi contusi duas partes cum unâ calcis... utuntur, ad pavimenta duplici rudere, novo quod fit è lapide tunc primùm contuso, aut testis additâ unâ parte calcis ad duas : vetere sive redivivo* (rudere) *ex pavimentis aut ædificiis dirutis, in quo miscendo opus minùs est calcis.* (sous le nom de chaux, il faut entendre chaux caustique presque sans eau). Les anciens appelaient aussi le ciment-béton des modernes *Signinum Opus*. (Voyez le commentateur Philander sur le livre 2 de Vitruve sur l'architecture). *Signinum Opus fit ex testis tusis additâ calce.* Les carreaux désignés ici sous le nom de *testæ*, sont précisément ces larges tuilles de forme carrée, dont nous avons déjà si souvent parlé. Voici, sur ce sujet, le texte même du commentateur de Vitruve déjà plusieurs fois cité : *Sunt tegularum aliquæ planæ, sunt et in caniculi modum ductæ : aliæ habent margines utrinque extantes, cætera planæ. Eas, hoc loco, nominat hamatas.*

épaisse

épaisse, sur laquelle repose une seconde de même forme mais beaucoup

---

Tegulæ præterea Vitruvio sunt testæ *latiores quibus non tam ad structuram utimur quàm ad pavimenta et alia opera in quibus tegendi usum præbent. Earumque partes quæ aspectu patent aut puræ sunt, aut vitro lythargirove oblito, aut in formas impressæ rerum extantes imagines acceperunt.* (*Vid. M. Vitruv. de archit., libri* 6 *annotation. pag.* 277). On verra même que les divers mélanges de terre avec des graisses pour obtenir des mastics et couvertures impénétrables à l'eau, n'étaient point incónnues aux anciens (Pallad. liv. 6, chap. 11). *Tunc antequam rudus siccetur bipedas* (tegulas) *quæ per omnia latera habent caniculos digitales jungemus ita ut calce vivâ oleo temperatâ bipedarum canales qui inter se connectendi sunt impleantur, et earum junctione rudus omne cooperiatur ; nam siccata omnis materia unum corpus efficiet et nullum transmitet humorem.*

Ils connaissaient également bien les moyens de former des masses considérables de ciment qui pût, en se solidifiant promptement et d'une manière durable, leur servir à construire sous eau, ou à faire des digues impérissables.

Appoll., dans son panég. d'Anthem., en parle de la sorte :

itur in æquor
Molibus, et veteres tellus nova contrahit undas :
Namque dicharcheæ translatus pulvis arenæ

plus large encore, ayant, à-peu-près, un mètre de diamètre en tout sens.

Intratis solidatur aquis, durataque massa
Sustinet advectos peregrino in gurgite campos.

A propos de *dicarcheœ arenœ*, je remarquerai que ce mot ne signifie ici que *pozzolane*, d'après le commentateur de Vitruve qui nous dit dans ses notes sur le chap. 6 du liv. 2 sur l'architect. *Pulvis hic puteolanus dicitur quod in puteolanis collibus nascitur, mersusque protinùs fit lapis unus expugnabilis undis et fortior quotidie, utique si cumano misceatur cœmento. Author. Plinio, lib.* 31, *cap.* 13. *Sydon. Appoll.* dicarcheam arenam *appellat hoc versu : dicarchia enim sive dicaearchia vocabatur quœ postea puteoli, quod ea civitas (inquit Pompeius) quondam justissimè regebatur. Romani puteolanam fossiciam suam arenam :... pozzolanam, id est puteolanam appellant; credo quòd excavatis puteis effodiatur.*

Cette terre, ou plutôt cette cendre volcanique, appelée *pozzolane*, est si légère et en même temps si utile pour la confection des bétons, que les modernes même l'ont employée dans des circonstances particulières où l'usage du ciment à la Loriot était jugé indispensable. Il semble même que cette espèce de pierre-ponce servait aux anciens pour la fabrication des tuilles surnageantes, dont *Fabroni* et le célèbre professeur du jardin des plantes, *Faujas-S.t-Fond* nous ont rappelé l'utilité et les procédés de confection, par le choix des terres.

Celles-ci soutiennent un plancher formé de briques de même dimen-

---

M. Vitruv. Poll. dans son liv. 2 sur l'architecture, s'exprime ainsi :

Est autem in Hispaniâ ulteriore calentum et in Galliis Massilia, et in Asiâ pitane, ubi lateres cùm sunt ducti et arefacti, projecti natant in aquâ. Natare autem eos posse ideò videtur, quòd terra de quâ ducuntur pumicosa, ità cùm est levis, aere solidatur, non recipit in se nec combibit liquorem.

Strabon parle des mêmes briques dans son 13.e livre.

Pline en fait encore mention dans son 35.e liv. chapit. 14, en ces termes :

Pitanae in Asiâ et Hispaniœ ulterioris civitatibus, massiâ et calento fiunt lateres, etc.

Nicolaus Perotus, latiniste du premier ordre, les connaissait encore, puisqu'il dit : *In Grœciâ et Asiâ et plerisque Hispaniœ civitatibus làteres fiebant qui siccati non mergebantur in aquâ ideo pictanœ vocati, quasi doliola.*

Je n'ajouterai plus rien à ces notes déjà trop longues peut-être, touchant l'art de la briqueterie et des cimens des anciens, qu'un passage de M. Vitruve, sur le mode de choisir et préparer les terres propres à faire les briques, et sur l'espace de temps nécessaire à leur parfaite dessication, avant d'être mises au four. (Voyez liv. 7, chap. sur l'architecture).

sion, bien ajustées bord à bord: ce plancher est recouvert, à plusieurs pouces d'épaisseur, d'un bon ciment romain; et sur ce dernier est établie toute la maçonnerie de la masse des bains. Le centre des murs qui forment les parois des petits côtés de quelques-uns de ces bassins oblongs, est garni de tuyaux carrés, faits de briques,

---

Itaque de lateribus... quâ de terrâ duci eos opporteat dicam. Non enim de arenato, neque calculoso, neque sabuloso luto sunt ducendi. Primùm fiunt graves: deinde cùm ab imbribus in parietibus asperguntur et dissolvuntur: paleæque quæ in his ponuntur non cohærescunt, propter asperitatem: faciendi autem sunt ex terrâ albidâ cretosâ, sive de rubricâ, aut etiam masculo sabulone. Hæc enim genera propter levitatem habent firmitatem, et non sunt in opere ponderosa, et faciliter aggeruntur. Ducendi autem sunt per vernum tempus et autumnale, ut uno tenore siccescant. Qui enim per solstitium parantur, ideò vitiosi sunt quòd summum corium sol aeriter cùm percoquit, efficit ut videantur aridi, interiùs autem sint non sicci, et cùm postea siccescendo se contrahunt, perrumpunt ea, quæ erant arida, ita rimosi facti efficiuntur imbecilles. Maximè autem utiliores erunt, si ante biennium fuerint ducti; namque non ante possunt penitùs siccescere.

d'environ 8 centimètres de diamètre, sur un demi-mètre de longueur. Ces tuyaux sont rangés parallèlement les uns à côté des autres. Ils ont tous une ou deux ouvertures sur deux de leurs côtés opposés, et sont arrangés entr'eux de manière que toutes ces ouvertures s'appliquent exactement les unes contre les autres de façon que la capacité de chaque petite cheminée communique avec celle de toutes les autres placées de ligne à côté d'elle, à droite et à gauche. Chaque tuyau en reçoit une suite d'autres, posés les uns au-dessus des autres, ce qui constitue autant de tuyaux très-longs et très-étroits. L'ouverture inférieure de chacun de ceux-ci s'ouvre au-dessous de la voûte et communique avec l'atmosphère qui circule entre les piliers. On ignore comment se terminait et jusqu'où s'élevait leur extrémité supérieure; on peut regarder, comme on le voit, les murs qui les renfer-

ment, comme formés de deux parois, l'une interne, l'autre externe, entre lesquelles sont placées les rangées de ces canaux. Ces parois sont assez minces. J'ai observé cependant qu'il y a un cabinet dans l'intérieur duquel on voit clairement que quelques-uns de ces canaux venaient s'ouvrir un peu au-dessus des gradins; peut-être cette pièce était-elle destinée à des fumigations locales.

Enfin on a découvert une portion d'aqueduc large et très-profond qui paraît, dans sa direction, avoir abouti par son extrémité supérieure, au premier bassin des eaux d'alun, et avoir été destiné à conduire immédiatement les eaux d'alun dans toutes les étuves et dans tous les bains d'immersion. On a remarqué tout près du fond de quelques piscines, des trous d'un décimètre et demi de diamètre, dans lesquels s'emboitaient des tuyaux de plomb extérieurement enveloppés

d'une couche très-épaisse de ciment pour les garantir du contact de l'air et de l'humidité, et les empêcher de fléchir dans leur trajet. J'ai présumé que l'eau venant immédiatement des sources chaudes au travers de l'aqueduc sans pouvoir s'évaporer, arrivait en dessous des voûtes placées sur les piliers qui soutiennent le massif des bains et des étuves; que ces eaux, circulant ici avec lenteur, en formant un vaste réservoir souterrain, échauffaient d'abord l'ensemble de la masse des bains, tandis que leurs parois l'étaient spécialement par les canaux placés dans leur épaisseur, toujours remplis de vapeurs. Il pouvait se faire que quelques cabinets fussent à-la-fois destinés aux bains d'immersions et de vapeurs; mais il y en avait sûrement quelques-uns dans lesquels on ne prenait que des bains secs d'air très-chauds; car, vu la disposition des voûtes et des canaux, les parois et le fond des

piscines pouvaient, en peu de temps, acquérir et conserver long-temps une température à-peu-près égale à celle des eaux, qui va jusqu'à 39 degrés dans les grottes naturelles. Je ne présume pas qu'il fallût plusieurs ouvertures à la partie supérieure des cheminées encloisonnées dans l'épaisseur des parois, pour donner issue aux vapeurs sulfureuses dont elles étaient remplies; car, tous les tuyaux communiquant entr'eux par leurs nombreuses ouvertures latérales appliquées les unes contre les autres, une seule bouche supérieure et placée en dehors, suffisait pour les dégorger toutes. Une seconde, qui se serait ouverte dans la capacité des bains, aurait également satisfait à l'intention de remplir ceux-ci de vapeurs. Ces deux ouvertures n'offraient alors aucune difficulté pour être clôses à volonté par un cordon qui répondît à un couvercle mobile convenablement disposé.

Le monument qu'on vient de découvrir dans le jardin Perrier appartenait à un genre de bains plus spacieux : c'est une portion de galerie souterraine sous la forme d'une équerre, dont chaque aile a 25 mètres de longueur, sur un mètre et demi de profondeur, et un mètre de largeur. Le sol en était soigneusement carrelé par de fortes et larges briques noyées dans une couche fort épaisse de ciment-béton. Ce ciment est uniquement fait avec de petits fragmens de carreaux de terre cuite à-peu-près d'égale grosseur, et du volume d'une grosse féve, liés entr'eux par une pâte très-abondante de chaux vive très-pure et très-blanche, actuellement encore très-dure. Une voûte plate formée par des carreaux de même dimension posés jointivement bords contre bords et de leur plat, en constitue le plafond. Cette espèce de plancher très-uni supporte un lit du même

ciment, de 3 décimètres d'épaisseur. Les briques appliquées de leur plat contre la face inférieure des couches de ce dernier, y adhèrent si étroitement, qu'on parvient plutôt à rompre la brique ou une portion de la masse du ciment, que d'en obtenir la désunion. Tout porte à croire que ce plafond a d'abord été soutenu par un plancher factice en bois, qu'on y a coulé ensuite par dessus le ciment qui le recouvre, et que celui-ci, après son desséchement, a produit une masse très-solide sans rupture de continuité, propre à retenir par adhésion les carreaux du plafond, et à soutenir les étuves établies au-dessus.

Les briques offrent une pâte extrêmement fine qui paraît avoir été soigneusement tamisée; elles contiennent beaucoup de paillettes de *mica* et du sable quartzeux extrêmement fin et uniformément disséminé; elles sont d'un rouge grisâtre, et parfaite-

ment cuites. Quelques-unes présentent en relief l'inscription à grosses lettres du mot *Clarianus*, qui était le nom sans doute du fabricant : quelques autres sont marquées de l'empreinte d'une patte d'ours.

Cependant ces briques, à force d'avoir été perpétuellement en contact avec un air humide et jamais renouvelé, s'exfolient en plusieurs endroits de leur surface libre. Les plaques qui s'en détachent se réduisent en pâte fine entre les doigts.

Cette galerie s'est écroulée sur les extrémités de ses deux ailes encore existantes, ce qui empêche d'en connaître parfaitement la forme et la direction. Elle paraît cependant appartenir presque évidemment à un grand carré qui renfermait un vaste bassin dont on découvre bien deux côtés, ceux, c'est-à-dire, qui constituent les parois internes de la galerie. Ce bassin est supporté par des piliers

très-courts et fort larges. Ils sont formés avec des briques carrées, ajustées de plat les unes sur les autres, et liées entr'elles par une couche très-mince de ciment. L'eau devait couler sans doute entre leurs diverses rangées. La capacité du bassin a été entièrement comblée par des débris; ses parois extérieures, et qui forment un des côtés de la galerie, sont dégradées en plusieurs endroits. Ici on peut distinguer, au travers du massif qui les constitue, quelques pièces fort larges de marbre qui le revêtissent en dedans.

Les parois extérieures de la galerie, celles, je veux dire, qui font face aux côtés du bassin, ne courent point en ligne droite, mais sont échancrées dans toute leur longueur par plusieurs segmens circulaires dont la concavité regarde le bassin. Ces espèces de rotondes, qui sont au nombre de deux sur chaque côté, avec une troisième

sur l'angle visible, ont à-peu-près un mètre de diamètre. Les bords de la voûte plate, ou soit du plafond que j'ai décrit, n'arrivent point jusqu'à s'appuyer sur ceux des parois extérieures de la galerie. Les marges du plafond sont ici dessinées en demi-cercle, et laissent entr'elles et le bord opposé, un intervalle d'environ un décimètre, dont le vide est occupé par des rangées de cheminées semblables à celles dont j'ai parlé. Leur orifice inférieur communique avec la capacité de la galerie: le dessus de cette dernière formait un large corridor à plusieurs rotondes et étuves ornées de gradins recouverts par-tout de plaques en marbre bien poli: dans quelques-unes, on trouve encore des soupiraux ouverts qui communiquaient avec les tuyaux précédemment énoncés: ces soupiraux étaient sans doute destinés à fournir des torrens de fumigations locales, en certains cas de maladie.

Quelques amples fissures qui se sont faites au travers du terrain éboulé sur les extrémités des ailes de la galerie, sont remplies de masses stalactiteuses, et quelquefois sont parsemées de petites stalactites fistuleuses, presque translucides, ayant une goutte d'eau insipide et très-claire pendante à leur extrémité. Celles-ci ressemblent parfaitement aux tuyaux fistuleux et stalactitaires que j'ai rencontrés à l'entrée de la voûte en forme d'arc qui protège la sortie des sources dites soufrées, et que j'ai vu encore ailleurs se former sous des voûtes de caves bien aérées à Aix. J'ai suivi avec assez d'exactitude et de patience leur formation, pour pouvoir en donner ici succinctement l'histoire.

La pierre calcaire qui a servi à la construction de ces voûtes, étant d'une texture peu solide, quoiqu'en apparence très-dure, compacte et assez bien grenée, se ramollit à sa

surface, par la réaction constante des vapeurs aqueuses et des filets d'eau qui suintent au travers de leurs joints, et recouvrent leur surface inférieure: ces couches d'eau, dûes à la condensation des vapeurs, ou provenant d'infiltration, dissolvent des molécules calcaires par le temps et le repos. Ces gouttelettes, ainsi sur-saturées de carbonate calcaire, restent long-temps suspendues dans ces endroits obscurs, et y éprouvent une évaporation très-lente de la part des courans d'air froid insensiblement renouvelés, qui s'y établissent habituellement. Le contour des gouttelettes se recouvre d'un mince réseau transparent de carbonate calcaire, à mesure que la quantité proportionnelle de liquide dissolvant diminue par l'évaporation sollicitée tout autour d'elles. La matière calcaire dissoute s'accumule ainsi par de nouvelles molécules amenées en dissolution. La base du petit cône aqueux est la

première à montrer les rudimens de la pellicule solide. La pointe émoussée de ce cône renversé présente à son tour un réseau en forme d'étoile. Lorsqu'une seconde goutte succède à la première, demi-évaporée, elle se répand sur toute la surface légérement consolidée de celle-ci, et fait disparaître l'étoile terminale. Cependant la nouvelle goutte se revêt également, par suite d'évaporation, d'une pellicule calcaire, semblable à la première, qui double par là d'épaisseur. La fistule est ainsi formée par de très-légères couches d'eau qui se répandent successivement et très-lentement sur les premières déjà existantes, et que l'évaporation a réduite à l'état de feuille translucide calcaire très-mince. On voit donc qu'une colonne d'eau reste toujours contenue dans le centre des tuyaux stalactiteux. Les parois de de la fistule une fois formées, la colonne d'eau enfermée dépose sur leurs

surfaces

surfaces intérieures le peu de molécules calcaires qu'elle retenait encore. Ces dernières, par affinité d'agrégation, viennent se réunir à leurs molécules similaires dans tout le contour intérieur du petit tube calcaire, qui devient vide dès que sa longueur oblige la colonne d'eau qui le remplissait, à descendre vers la pointe par son propre poids, pour s'y évaporer insensiblement.

Il arrive quelquefois que les gouttes d'eau, ou sont très-promptement évaporées, ou se succèdent très-lentement. Alors les cloisons étoilées de la pointe sont déjà trop solides pour céder à l'action dissolvante de la nouvelle goutte qui arrive chargée elle-même de molécules calcaires. Le réseau étoilé reste donc intact et donne naissance aux diafragmes transversaux qu'on trouve dans plusieurs fistules.

Les gouttelettes qui produisent ces stalactites n'ont aucun caractère d'aci-

dité qui puisse devenir sensible par les teintures bleues végétales, par le goût et par aucun autre moyen chimique connu, lors même qu'on tente les expériences sur une certaine quantité de liquide réuni en masse. Ce qui prouve que l'eau peut tenir indépendamment de tout excès d'acide quelconque, une quantité de carbonate calcaire en dissolution plus que suffisante à former, aeec le temps et à l'aide d'une évaporation habituelle, des dépôts et des concrétions stalactiteuses.

Je fais cette remarque particulière, afin sur-tout qu'on ne soit pas induit de prime abord à supposer beaucoup d'acide carbonique libre dans les eaux thermales d'Aix, par la raison que les cabinets remplis de leurs vapeurs, fournissent souvent des croûtes calcaires translucides et farineuses.

Je pense enfin qu'on peut, d'après toutes ces données, supposer sans

invraisemblance que les thermes d'Aix avaient leur *apoditerium*, *hypocaustum*, *sudatoria* ou *laconicum*, et leur *eleothesium* ou chambre destinée à se faire parfumer après les bains.

Le grand bassin royal placé à côté et un peu plus bas que tous ces vestiges de bains, mais qui n'est pas moins ancien qu'eux, était probablement le réceptacle commun de toutes les eaux qui avaient séjourné dans les bains ou sous les étuves. Sa vaste étendue, sa position, et le soin apporté dans la construction élégante et très-solide de ses parois, laisseraient croire qu'il servait en même temps de bain public pour s'exercer à la nage, ou pour y faire baigner le bétail en certains cas, puisqu'aujourd'hui même il est employé fréquemment et avec succès pour ce dernier usage.

LÉGENDE.

Figure première.

Plan d'un fragment de bain antique découvert à Aix sous la maison du citoyen Perrier.

E Bain à vapeurs dont les murs et le pavé sont revêtus en marbre de Carare, ayant à l'est deux gradins pareillement revêtus, et entouré à l'ouest et au sud d'une continuité de petites cheminées ou tuyaux en terre cuite, pour faciliter l'introduction de la vapeur. La figure 3 fait connaître la construction de ces tuyaux.

F Autres bains sans tuyaux de vapeurs.

K Tuyau ou petite cheminée cylindrique en terre cuite.

Figure 2.e

G Plan de deux galeries nouvelle-

ment découvertes sous le jardin de la même maison, entourées de petites cheminées en terre cuite, comme le bain E dans la figure première.

H Coupe du plan précédent qui fait appercevoir différens massifs de maçonnerie supportés par de petits piliers.

L L Couvertures des galeries faites en grands carreaux de terre cuite, de 15 centimètres d'épaisseur, cimentés par dessus.

Figure 3.e

Détail d'un tuyau de terre cuite, ou petite cheminée servant de conduit à la vapeur.

M Réservoir soupçonné.

P S G Figure première, plan des pilastres dont on voit l'élévation dans la coupe (A B), portant des voûtes plates comme dans la figure 2.e

CHAPITRE VII.

Essai préalable d'expériences analytiques par les réactifs chimiques, sur les eaux non évaporées, dites de soufre, prises à leur source.

LES acides *nitreux*, *sulfureux* et *muriatique-oxigène* ne précipitant point de soufre des eaux des deux sources, puisées à leur issue du roc, comme on le verra bientôt, j'ai dû tenter plusieurs moyens pour évaluer les différentes espèces et les quantités respectives des gaz minéralisateurs qu'elles pouvaient contenir. Le docteur BONVOISIN annonce qu'il est parvenu à séparer le gaz hépatique libre dont ces eaux sont imprégnées ; il l'estime à un tiers du volume, y

compris le peu d'acide carbonique auquel il est mélangé.

J'observerai que ce chimiste exact n'a pas fait ici mention des procédés qu'il a employés pour extraire ces gaz et les soumettre aux différens réactifs, gaz nitreux et oxigène dont il a fait usage. (*)

(*) L'analyse des eaux thermales d'Aix que je présente aujourd'hui n'est pas entièrement conforme dans tous ses résultats à celle publiée en 1785 par le savant analyste et docteur BONVOISIN, professeur de chimie à l'université de Turin; cette différence dépend sur-tout des perfectionemens amenés dans l'analyse chimique par plusieurs points de découvertes très-récentes, non encore déterminées à l'époque où écrivait ce célèbre médecin. Peut-être aussi les eaux ont-elles depuis lors un peu varié dans les rapports de quantités des principes qui les minéralisent : on verra cependant que j'y ai trouvé à-peu-près les mêmes espèces de sels que lui, et dans des proportions assez rapprochées, si l'on en excepte l'hydrosulfure de fer et le muriate de chaux, qui ont échappé à mes moyens analytiques; enfin le muriate de soude que j'y ai reconnu le premier. Je n'ai pas obtenu la même intensité dans les phénomènes relatifs aux propriétés du gaz hydrogène sulfuré de ces eaux sur les sels métal-

J'avoue de mon côté que je n'ai pu parvenir par aucun moyen à les séparer ainsi: je vais rappeler mes principales tentatives à cet égard. Dix livres d'eau, poids d'Aix, ou soit gramm. 4186,1, mises dans un matras très-volumineux et à long cou, ont été placées sur un bain de sable; une

---

liques à oxides très-blancs et très-altérables, ainsi que sur l'acide nitreux, sulfureux, muriatique-oxigené; mais cela peut bien tenir à la nature des eaux qui auront un peu changé à cet égard. Au reste je me fais un plaisir et un devoir de convenir hautement que son excellente et précieuse analyse pouvait suffire jusqu'à-présent, et que les détails qu'on trouvera dans la mienne n'auront d'autre mérite que celui de prouver qu'elles sont encore ce qu'elles étaient, à peu de chose près, lorsqu'il les a analysées; qu'elles méritent la même confiance, et qu'on doit en attendre les mêmes succès: j'ajouterai seulement, s'il est permis de le dire, que mes essais démontreront d'autre part que les sels médicinaux qu'y avait découverts le docteur Bonvoisin, y sont un peu plus abondans aujourd'hui, et que leurs gaz minéralisateurs sont de même nature dans les deux sources, qui ne diffèrent entr'elles que par les quantités qu'elles en contiennent.

vessie tannée et bien huilée a été ensuite assujétie solidement à l'orifice du matras; le reste de la capacité de ce dernier non remplie d'eau, équivaloit à 12 pouces cubes à-peu-près. L'eau a été insensiblement poussée à l'ébullition, et, au bout d'un quart-d'heure, la vessie se raccornissant de plus en plus par l'action des vapeurs brûlantes, je l'ai fortement liée près de l'orifice, ensuite je l'ai détachée du cou du matras: l'air contenu dans la vessie déplaçait un volume d'eau égal à 8 pouces cubes environ. On l'a fait passer au travers d'une cloche très étroite remplie d'eau de chaux limpide, à peine en a-t-il troublé la transparence. L'agitation a produit plus d'effet, le volume d'air a diminué d'un quart à-peu-près, et l'on a obtenu un précipité, en filtrant l'eau de chaux, qui pesait trois grains bien secs.

Le résidu de l'air contenu dans la

cloche a été divisé en deux portions égales: on a fait passer du gaz oxide d'azote dans une, il a fortement rougi. Une quantité égale d'air atmosphérique éprouvé avec pareille quantité de gaz oxide d'azote, a diminué de volume à-peu-près dans les mêmes proportions.

Une seconde portion a été essayée par l'acide muriatique oxigené. Il s'est comporté comme avec l'air atmosphérique, en fournissant quelques apparences de vapeurs aqueuses. Je n'ai pu obtenir de l'appareil pneumato-chimique à mercure, qu'un très-petit volume d'air sur 10 livres, soit 4186,1 gramm. d'eau prises à leurs sources. Cette quantité n'excédait pas les deux tiers de l'air atmosphérique contenu dans la capacité vide de la retorte; ce qui fait voir que la résistance de la colonne mercurielle empêchait à une portion de l'air de s'échapper au travers du fluide métallique. Le total

du volume d'air était d'ailleurs beaucoup dilaté à l'avance par la température de l'eau et des parois du vase dans lequel il était contenu, ce qui a fait que, réduit à la pression et à la température atmosphérique, il se représentait sous un moindre volume. Cette portion d'air séparée au-dessus du mercure avait les caractères de l'air atmosphérique, louchissant à peine l'eau de chaux, et passé au travers d'une dissolution d'acetate de plomb bien limpide, il ne l'a point bruni.

Tant l'eau restante dans le matras après la première expérience, que celle contenue dans la retorte après la seconde, ont fortement blanchi et précipité par l'eau de chaux; ce qui annonce qu'il y avait encore de l'acide carbonique combiné en partie avec les bases terreusses, retenu ici par affinité des masses. Au reste la même eau de chaux décomposait encore le carbonate de maguésie avec excès de

base ainsi que le sulfate de magnésie tenus en dissolution ; mais les deux élémens constitutifs du gaz hydrogène sulfuré paraissent avoir été complétement brûlés par le peu d'oxigène atmosphérique contenu dans la capacité vide d'eau, des vases employés aux expériences, car l'odeur était détruite. On sent d'ailleurs qu'à une si haute température ces eaux ne peuvent qu'en retenir naturellement bien peu en état de combinaison, vu qu'elles ne circulent pas dans des canaux assez fermés et étroits pour empêcher l'exhalation des gaz.

J'ai donc suivi une autre marche pour m'assurer de la quantité de soufre et d'acide carbonique dont ces eaux étaient imprégnées. J'ai mis nouvellement dans le matras 10 livres d'eaux dites soufrées, soit 4186,1 gramm., prises à leur source, en y ajoutant une livre, soit 418.61 gramm. d'alcohol pour porter le gaz hépatique plus facilement à l'état gazeux. J'y ai

adapté immédiatement un gros tube recourbé, le tout lutté hermétiquement. La seconde extrémité libre du tube plongeait dans la capacité d'une bouteille tubulée, à moitié pleine d'acide muriatique oxigené très-concentré, qui ne précipitait point par le nitrate de baryte. J'ai fait distiller au bain de sable la moitié de l'eau du matras, dans la bouteille d'acide muriatique oxigené, afin de brûler tous le gaz hydrogène sulfuré par l'oxigène de l'acide. J'ai précipité ensuite celui-ci par le muriate de baryte un peu en excès, il a bientôt offert des nuages légers; enfin j'en ai recueilli par filtration 7 grains et demi de sulfate de baryte que la dessication au soleil a réduit à 7 grains à-peu-près. 7 grains de sulfate de baryte, ou soit gramm. 0,416,2, donnent 2 grains, $^{59}/_{100}$ d'acide sulfurique, ou soit gram. 0,137,4, qui donnent soufre pur $^{3}/_{4}$ grains, soit gramm. 0,039,8, pour 10 livres d'eau, poids d'Aix.

J'ai fait distiller, par un appareil semblable, 16 livres d'eaux, poids d'Aix, prises à leur source, sans addition d'alcohol, dans une bouteille tubulée, remplie d'eau de chaux très-limpide, à la place d'acide muriatique oxigené. La distillation arrivée à moitié, j'ai déluté l'appareil; l'eau de chaux évaporée aux deux tiers de son premier volume, a fourni environ 5,382 grains bien secs de carbonate calcaire, après la dessication au soleil; or 5,382 grains soit gramm. 0,312,45, contiennent acide carbonique pur 2 grains, soit gram. 0,106,25, pour 10 livres d'eau, poids d'Aix.

Les eaux résidues de la distillation avaient à peine laissé sur les parois des vaisseaux, des traces opalines de bases terreuses déposées : le fond des vaisseaux offrait quelques atomes de molécules terreuses, légères; on n'a point pu estimer ces quantités. Au reste, ces eaux, réduites par la dis-

tillation à moitié de leur première quantité, précipitaient même très-promptement et en apparence très-abondamment par l'eau de chaux. J'ai déjà indiqué plus haut ce que je pensais de ce phénomène. (*)

L'on voudra bien me pardonner, je l'espère, les détails minutieux dans lesquels je vais entrer en parlant de l'action particulière de chaque réactif sur ces eaux, lorsqu'on saura que cette analyse a été faite en présence d'élèves et d'amateurs nombreux suivant les cours de chimie au laboratoire de l'école centrale de Chambéry, pour leur servir d'exemple pratique d'analyse.

Limpidité. Parfaitement transparentes. Reçues dans un verre conique à leur sortie des tuyaux servant aux douches, elles semblent opaques à raison de la quantité de petites bulles

(*) Le grain dont il est ici fait mention est celui du poids de marc.

qui s'échappent de toutes parts de la masse du liquide.

« Ces bulles ne sont que de l'air atmosphérique qu'elles entraînent avec elles dans leur cours très-rapide, le long des canaux assez étroits qui les renferment et qui viennent les capter à leur sortie du roc, où elles ont momentanément libre communication avec l'air atmosphérique ».

Température. Celle des eaux dans les piscines appelées *bouillons* était de 35 degrés reaumuriens; celle de l'atmosphère des cabinets était de 23 degrés.

La boule du thermomètre s'y est couverte d'une rosée épaisse.

« Le froid relatif de l'instrument forçait les vapeurs aqueuses disséminées dans l'air, à se condenser sur la surface de l'instrument ».

Pesanteur. L'aréomètre plongé dans les eaux contenues dans un cylindre de

verre, s'y est enfoncé à un degré et demi au-dessus du zéro indiquant l'eau distillée. A mesure que l'eau se refroidissait, les parois du vase et celles de l'aréomètre se tapissaient de bulles. Ce dernier semblait remonter à un quart de degré au-dessous de zéro, dès que les eaux étaient à-peu-près froides.

« Ces bulles étaient produites par la dilatation et le dégagement des molécules d'air atmosphérique qui vernissait les parois internes du verre et de l'instrument, avant qu'elles fussent mouillées. La température des eaux empêchait que cette portion d'air ne fût absorbée ou dissoute par la masse liquide. Tant que les eaux étaient chaudes, leur densité était moindre, d'où vient que l'aréomètre y descendait d'un degré au-dessus de zéro. Refroidies, elles marquaient la densité spécifique de l'eau distillée, plus celle que pouvaient leur donner les sels tenus en dissolution ».

Une pièce d'argent bien décapée y a pris un vernis infiniment mince de soufre, sous l'apparence d'une fausse dorure, au bout de trois quarts d'heure. Après six heures d'immersion, la pièce métallique tirait au brun foncé.

« L'argent pur attire le soufre du gaz hydrogène sulfuré qu'il décompose, et il se forme une couche, d'une minceur à peine appréciable, de sulfure d'argent noir ou brun, selon son épaisseur et la quantité de soufre qu'il contient ».

Odeur. L'atmosphère des cabinets destinés aux douches et aux bains était sensiblement vaporeuse. On y éprouvait une odeur très-soutenable, mais assez forte, de gaz hydrogène sulfuré. Les eaux exhalent, à leur premier moment d'éruption au travers de leurs canaux, la même odeur; mais à peine ont-elles été mises en repos pendant deux minutes dans l'atmosphère même des cabinets, qu'elles n'en conservent

presque plus après s'être un peu refroidies.

« La haute température de ces eaux, qui les maintient dans un état d'évaporation constamment sensible à la vue, tant qu'elles n'ont pu se refroidir, oblige la plus grande partie du gaz hydrogène sulfuré qu'elles contiennent, à partir combiné avec les molécules aqueuses demi-gazifiées. L'affinité de ces dernières pour ce gaz, est augmentée par leur état vaporeux qui leur fait diminuer d'agrégation pour leurs propres molécules, en augmentant leur affinité de combinaison pour ce gaz ».

« Les eaux refroidies conservent d'un autre côté, en raison de leur masse et de leur abaissement de température, la faculté de retenir en combinaison une dernière portion d'hydrogène sulfuré, d'une manière assez efficace pour qu'il ne soit plus sensible à l'odorat ».

Goût. Saveur douceâtre, terreuse. Encore tiède, l'eau manifeste dans l'arrière-bouche un goût sensible d'hydrogène sulfuré.

« C'était le peu qu'elles avaient conservé en raison de leur masse et de leur température diminuée ».

Teinture de tournesol. Elle n'a point tourné au rouge. Comparaison faite sur de l'eau distillée, même résultat.

« La teinture de tournesol ne rougit pas par les carbonates acidules terreux. Donc les eaux ne pouvaient contenir que de l'acide carbonique en excès uni aux carbonates terreux qu'il acidulait; car tout autre acide libre aurait infailliblement fait rougir la teinture bleue ».

La teinture de sirop violat y a verdi très-sensiblement. La même expérience faite sur de l'eau distillée, le sirop violat est resté bleuâtre dans ce dernier cas.

« Ces eaux contiennent donc ou des carbonates alcalins, ou des sels à bases calcaires, ou toutes ces substances à-la-fois qui jouissent chacune de la propriété de verdir le sirop violat ».

L'eau de chaux a fortement blanchi ces mêmes eaux, en leur donnant une teinte bleuâtre; ensuite précipitation abondante en flocons très-légers.

L'eau de chaux devait décomposer tous les sels neutres, terreux ou métalliques contenus dans ces eaux; ceux à base de baryte, de strontiane et de chaux, seuls exceptés. Elle devait encore précipiter les carbonates acidules terreux quelconques, en leur enlevant l'acide par excès.

« Les flocons légers indiquent la la présence d'un sel à base de magnésie ou d'alumine; le coup d'œil bleuâtre se manifeste constamment dans les eaux pour la suspension d'une cer-

taine quantité de molécules terreuses blanches, lorsque celles-ci sont infiniment divisées et point assez abondantes pour rendre les eaux complétement opaques ».

L'ammoniac imparfaitement caustique, versé en excès, les a fait louchir et en a troublé la transparence sans précipité marqué, elles restaient opalines.

« L'ammoniac imparfaitement caustique fournit d'abord un peu d'acide carbonique qui redissout une portion des bases terreuses que cet alcali peut précipiter. L'ammoniac reprend lui-même une autre portion de ces bases pour former des trisules solubles : le précipité devait donc être peu abondant ».

L'ammoniac alcoholique en a troublé la transparence plus promptement; le précipité floconneux était très-sensible.

« L'ammoniac alcoholique étant pur

et caustique, ne donne point d'acide carbonique pour redissoudre les bases précipitées; il précipite mieux les carbonates acidules. La légéreté des flocons actuels indiquait la terre magnésienne ».

La potasse alcoholique versée en excès, a produit un précipité sensible et floconneux: il y a eu dégagement de petites bulles; les flocons remontaient vers la surface du liquide: au bout d'un quart d'heure ils avaient augmenté de volume et se sont trouvés colorés par l'esprit de vin. (*)

» La potasse alcoholique décompose tous les sels terreux, ceux à base de baryte et de strontiane exceptés. Les flocons légers qui surnageaient sur le liquide, indiquaient ici, sans équivoque, la magnésie; car s'ils eussent été alumineux, l'excès de potasse

(*) La potasse alcoholique dont j'ai fait usage était liquide, mais très-pure, quoiqu'un peu colorée en brun.

caustique les aurait redissous. Les bulles venaient du dégagement de l'acide carbonique dont la potasse alcoholique s'était d'abord emparée en décomposant les carbonates neutres ou acidules, elle était ensuite obligée d'abandonner cet acide, lorsqu'elle décomposait les sulfates ou muriates quelconques : ceux-ci lui fournissaient des acides plus forts qui décomposaient à leur tour, par affinité double, le carbonate de potasse actuellement produit, en en chassant l'acide sous forme de bulles ».

« Les flocons magnésiens libres s'emparaient de la matière colorante de l'alcohol qui avait été produite dans ce dernier par l'action décomposante de la potasse pure sur lui ».

La potasse ordinaire, filtrée, a développé, au bout d'un certain temps, des flocons blancs, volumineux et légers, que le dégagement d'une quantité de petites bulles soulevait

à la surface; ils se précipitaient ensuite.

« Même raison pour ce dégagement de bulles : il était seulement plus considérable dans ce dernier cas, à cause de la quantité d'acide carbonique déjà combiné avec une portion de la potasse qu'on employait. Les flocons retenant par adhésion les petites bulles, étaient soulevés par la légéreté spécifique de ces dernières, qui leur fournissaient des espèces d'ailes ».

« La soude alcoholique a d'abord manifesté des stries, ainsi que la liqueur précédente, occasionnées par la différence de densité des deux liquides; il y a eu ensuite formation d'un précipité léger, volumineux et coloré par l'esprit de vin en jaune bleuâtre ».

« Même théorie que pour la potasse alcoholique ».

Le nitrate de baryte a produit une

opacité prompte dans la liqueur, avec une teinte bleuâtre et un nuage blanc bien marqué et très-divisé, dont une partie se tenait suspendue assez longtemps.

« Le nitrate de baryte formait du sulfate de baryte immédiatement indissoluble, en décomposant les sulfates terreux ou alcalins: l'acide nitrique devenu libre réagissait sur les bases, et formait des nitrates terreux et alcalins très-dissolubles. L'excès d'acide nitrique, joint à la masse considérable d'eau, retardait la précipitation du sulfate de baryte ».

Nitrate d'argent; transparence troublée, et production d'un dégagement de petites bulles, mais en petite quantité: versé même en excès, il n'a fait que louchir l'eau, sans précipité marqué. (*)

(*) Le docteur Bonvoisin a vu les eaux se troubler par l'action de ce réactif, et devenir brunâtres. Il faut donc que ces eaux contius-

« L'excès d'acide contenu dans le nitrate d'argent a décomposé les carbonates et en a fait dégager, sous forme de bulles, l'acide carbonique. Le peu de sels muriatiques, alcalins ou terreux contenus dans les eaux, a formé, en se décomposant, du muriate d'argent. C'est celui-ci qui a pu faire louchir l'eau : ce peu d'altération de la part de ce réactif indiquait qu'elles contenaient une très-petite quantité de muriates quelconques ».

Acétate de plomb. Précipité grisâtre très-abondant, mais en partie redissoluble par l'acide nitrique.

« Le précipité était grisâtre, parce que l'oxide précipité se combinait avec le peu de soufre contenu dans ces eaux ».

Bonvoisin a vu le précipité passer immédiatement au noir décidé. Le

---

sent alors plus de soufre combiné avec l'hydrogène, qu'aujourd'hui, et même plus de sels muriatiques ; à moins qu'il ne fût arrivé que

gaz hydrogène sulfuré était donc alors plus abondant dans ces eaux, ou au moins la quantité de soufre était plus considérable.

« Les muriates et sulfates terreux décomposent l'acétate de plomb et forment des muriates et sulfates de plomb indissolubles; mais les carbonates terreux et un excès d'eau, par la raison de l'affinité des masses pour l'acide acétique, font aussi précipiter un peu d'oxide, qui est la portion qui se redissout, en ajoutant de l'acide nitrique en excès ».

Muriate de baryte. Précipité très-léger; cependant, au bout d'un quart d'heure, le précipité au fond du verre était pulvérulant, et agité, il regagnait le fond très-promptement.

---

le nitrate métallique employé, se trouvant avec excès de base, une partie de celle-ci se fût précipitée, par l'action de l'affinité de l'eau en raison des masses sur l'acide nitrique du nitrate d'argent.

« Même théorie que celle relative au nitrate de baryte ».

Le nitrate de mercure a produit un précipité jaunâtre. L'acide nitrique, versé en excès, a redissout le précipité, en laissant à l'eau un coup dœ'il blanchâtre opalin.

« Le nitrate de mercure fait à chaud tient un excès de base : celle-ci se précipite toujours en jaune par de fortes doses d'eau chaude ; le précipité se redissout dans l'acide nitrique en excès ; ce qui ne s'en redissout pas est du muriate de mercure. C'est la petite portion qui s'était dû former de ce dernier, qui a opalisé l'eau éprouvée ».

Acide oxalique. Précipité blanc, poudreux.

« L'acide oxalique enlève la chaux à tous les acides, s'ils ne forment que des sels neutres ou à-peu-près tels. Donc il y avait des sels calcaires dans ces

eaux, car elles ont précipité de l'oxalate de chaux, sel indissoluble par sa nature, à moins qu'il ne soit très-acidule ».

L'oxalate d'ammoniac a instantanément troublé la transparence de l'eau, par un nuage pesant.

« Même théorie que pour l'acide oxalique pur. Seulement les affinités doubles ont ici déterminé une réaction plus prompte ».

Muriate de chaux. Opacité prompte et coup d'œil laiteux.

« Le muriate de chaux décompose tous les sulfates terreux et alcalins, ceux de baryte, de strontiane et de chaux exceptés. Il y a donc des sulfates dans ces eaux, puisque le muriate de chaux s'y transforme en sulfate de chaux. La même théorie nous prouve d'avance qu'elles ne pouvaient contenir du muriate de chaux, déjà préexistant ».

Sulfate de fer : a produit une couleur jaune-brunâtre, coup d'œil très-opalin. Au bout de quelques minutes il s'est précipité une poudre brunâtre, légère, bien marquée, se soutenant quelque temps dans la liqueur.

« Le sulfate de fer acidule tel qu'on l'a dans le commerce, décompose, lorsqu'il est liquide, les carbonates calcaires, et forme du sulfate de chaux. Ce sulfate de fer ayant perdu son excès d'acide, se décompose en partie, en perdant une portion de sa base, qui se précipite, tandis que le reste redevient sulfate de fer acidule, et reste dissous. Le précipité a été bruni, dans notre expérience, par la réaction d'un peu d'hydrogène sulfuré sur l'oxide de fer précipité, qu'il fonce en couleur. Le coup d'œil opalin provient du sulfate de chaux qui se précipite extrêmement divisé : peut-être était-il en partie fourni par du carbonate de fer non acidule ».

Sulfate d'alumine. Coup d'œil bleuâtre et légèrement opalin.

« Le sulfate d'alumine du commerce existe toujours à l'état acidule. Dans le cas présent, son excès d'acide s'est porté sur les carbonates contenus dans les eaux : devenu par là non acidule, une portion de la base alumineuse a dû se précipiter pour faire repasser l'autre à l'état de sulfate acidule. Le coup d'œil bleuâtre et opalin dépendait donc et de l'alumine séparée et indissoluble, et du sulfate de chaux produit ».

« Le carbonate de potasse bien pur, bien cristallisé et sur-saturé d'acide carbonique, ensuite dissous, n'a produit aucune altération ; il y a eu dégagement de bulles ».

« Le carbonate de potasse était parfaitement saturé d'acide et cependant point déliquescent. C'est son excès d'acide carbonique qui a suffi pour

redissoudre

redissoudre complétement les bases des sels terreux qu'il avait décomposés. La formation des bulles était dûe au dégagement d'acide carbonique fourni par la potasse. La température des eaux mettait cet acide à l'état aréiforme ».

Carbonate de soude. Mêmes phénomènes, même théorie.

Sulfure hydrogené et hydro-sulfure de strontiane. Précipité blanc; redissoluble par un grand excès d'acide nitrique; l'eau conservant un coup d'œil très-louche.

« Tous les sels (ceux à bases de potasse, soude et baryte exceptés), sont décomposés par les hydro-sulfure et sulfure-hydrogené de strontiane : cette dernière base, par affinité double superflue, s'empare des dissolvans acides, sur-tout sulfurique et carbonique, avec lesquels elle forme des sels très-peu solubles. C'est ce qui est arrivé dans le cas présent. Un excès d'acide nitrique a

converti en nitrate soluble le carbonate insoluble de strontiane, tandis que le peu de sulfate a été lui-même redissous par la masse de l'eau, aidée de l'action de l'acide nitrique excédant. L'eau a été louchie par le soufre séparé du sulfure hydrogené et hydro-sulfure (*).

Hydro-sulfure et sulfure hydrogené de potasse. Couleur verte, transparence à peine troublée. S'il y eût eu des acides libres (un peu d'acide carbonique excepté) (**), dans ces eaux, il y aurait eu ici décomposition des hydro-sulfure et sulfure hydrogené de potasse, avec précipitation de soufre.

Hydro-sulfure d'ammoniac. Rien.

Carbonate barytiq. acidul. Rien. Un

(*) Les hydro-sulfures liquidés deviennent en partie sulfures hydrogenés, par le temps.

(**) Le carbonate de chaux peut devenir soluble en quantité assez considérable dans l'eau, par une saturation légérement surabondante d'acide - sans que ce dernier rougisse la teinture de tournesol. J'interprète ainsi la faculté qu'ont les eaux communes de former de grands amas stalactitai, res carbonatés, sans qu'on puisse pour cela les appeler eaux acidules. C'est ce que j'ai voulu dire age 130.

atome d'acide sulfurique à peine sensible, pris avec le bout d'une paille, a produit sur-le-champ un nuage bien manifeste.

« L'acide carbonique a une très-grande affinité pour la base baryte ; il peut même retenir puissamment cette dernière et l'empêcher de se combiner avec des acides un peu plus forts que lui, par l'affinité résultante des masses, s'il est en grand excès, pourvu que toutefois ces acides plus forts soient d'ailleurs déjà enchaînés. Voilà pourquoi le carbonate acidule de baryte n'a pas décomposé d'une manière bien sensible les sulfates contenus dans les eaux thermales; attendu que l'acide carbonique en grand excès exerçait, par le nombre de ses molécules libres, une somme de force d'attraction sur la base baryte, capable de résister à l'action éliminante qu'exerçaient sur cette dernière les portions d'acide sulfurique combinées avec

d'autres bases. C'est la première fois que j'ai reconnu ce fait qu'il ne me ressouvient pas d'avoir lu nulle part, et auquel je ne m'attendais aucunement ».

Dissolution de baryte pure obtenue par la calcination du nitrate barytique.

Abondant précipité blanc.

« La baryte pure décompose, par affinité élective, tous les sulfates et carbonates alcalins, terreux et métalliques, et forme avec les acides sulfuriques et carboniques, des sels presque indissolubles. Dans les eaux d'Aix il y avait donc des carbonates simples ou légérement acidules de magnésie et de chaux; des sulfates terreux ou alcalins: et ce sont ces derniers surtout qui ont pu fournir les précipités blancs indissolubles ».

Les acides acéteux et acétiques n'ont produit aucune altération ».

Il n'y avait donc pas d'hydro-sulfure

terreux, alcalin ou métallique dans ces eaux; car l'acide acéteux en aurait précipité le soufre en les décomposant.

Acide nitreux. Intacte.

Acide muriatique oxigené. *Idem.*

Acide sulfureux en grand excès, versé sur l'eau prise à la sortie du robinet, n'en a pas troublé la transparence. Il y a eu dégagement de bulles.

«Les liqueurs fortement imprégnées de gaz hydrogène sulfuré, laissent précipiter leur soufre par les acides nitreux, sulfureux et muriatiques oxigenés, en perdant l'hydrogène qui tenait ce soufre en dissolution, parce que la base hydrogène forme de l'eau avec l'oxigène de ces acides. Les eaux d'Aix n'ayant point offert ce phénomène, il faut en conclure qu'elles ne contiennent que très-peu d'hydrogène sulfuré; que le soufre d'ail-

leurs y est tellement divisé et dissous par un excès d'hydrogène, que tous les acides qui peuvent décomposer ce gaz sulfuré, brûlent à-la-fois, par leur oxigène, ces deux élémens constitutifs ».

Au reste, j'ai répété plus de vingt fois, en différentes circonstances, ces expériences; elles m'ont constamment donné les mêmes résultats, quelques variations que j'aie apportées dans la quantité et dans la nature des acides nitreux, sulfureux, muriatique oxigené. Je n'ajouterai ici qu'une observation: c'est qu'en versant les acides nitrique, muriatique oxigené et sulfurique dans ces eaux, on devait s'attendre à les voir louchir et précipiter, attendu qu'elles contiennent du carbonate calcaire en assez grande quantité, comme le démontrera bientôt l'analyse des résidus obtenus par évaporations. Or, dans ce cas, les acides nitrique et muriatique devaient former des muriates et nitrates calcai-

res, en décomposant le carbonate de chaux; et ces muriates et nitrates actuellement formés, devaient décomposer à leur tour les sulfates de magnésie et de soude; et pour lors le sulfate de chaux résultant, aurait dû se manifester par son indissolubilité. Mais il faut observer que les molécules de sulfate de chaux produites, étaient dissoutes au fur et à mesure qu'elles étaient formées, par la quantité d'eau qui les environnait, laquelle excédait les proportions de un à cinq cens en poids, relativement à la quantité de sulfate calcaire; d'ailleurs cette décomposition n'est pas totale, car les acides nitriques et muriatiques retiennent en raison de leur masse quelques molécules de chaux: il est en outre difficile de ne pas ajouter d'acide en excès, ce qui rend encore les molécules de sulfate calcaire un peu dissolubles. Enfin, lorsqu'il y a beaucoup d'eau, ces décompositions ne sont que très-lentes et imparfaites ».

Nitrate de bismuth. Précipité très-légérement gris-brunâtre, lequel précipité a été complétement redissous par l'acide nitrique pur, avec retour à parfaite transparence.

« Le nitrate de bismuth est décomposé par l'eau seule en excès, qui s'empare par affinité des masses, de l'acide en faisant précipiter la base; une petite portion de cette dernière, exceptée, que le dissolvant acide retient aussi en raison des masses. L'oxide précipité est un oxide très-blanc, mais infiniment altérable par les vapeurs et le contact du gaz hydrogène sulfuré. Le peu d'altération dans sa couleur ici nous annonce la très-petite quantité de gaz hydrogène sulfuré contenu dans ces eaux, qui ne peut même être appréciée par les oxides d'argent et de plomb, moins facilement altérables dans la blancheur de leurs précipités. La couleur grisâtre du précipité annonçait un peu de

soufre combiné avec l'oxide précipité. L'acide nitrique, en redissolvant l'oxide, a acidifié ce soufre ».

Prussiate de potasse. Transparence troublée, mais sans la moindre nuance bleue. L'acide sulfurique versé dessus, a rétabli la transparence avec dégagement de bulles. Un atome d'une dissolution de sulfate de fer a fourni une abondante couleur bleue. (*)

« Les sulfates et les carbonates acidules de magnésie et de chaux contenus dans ces eaux ont décom-

(*) Le docteur Bonvoisin a vu ces eaux bleuir légérement par les prussiates alcalins et terreux, ainsi que leurs résidus par évaporation. Je pense que ses prussiates contenaient encore un peu de prussiate de fer qui devenait libre en y ajoutant des acides en excès; car malgré mes précautions à purifier les mêmes sels, ils bleuissaient légérement encore au bout de quelques heures, lorsque je leur mêlais une forte dose d'acide sulfurique ou muriatique, après les avoir dissous dans de l'eau distillée. C'est sans doute ce qui a fait dire à ce chimiste très-exact d'ailleurs, que ces eaux contenaient du fer uni au gaz hépatique.

posé le prussiate de potasse, par double affinité, c'était les carbonates neutres de chaux et de magnésie qui se précipitaient, ne conservant pas d'acide en excès qui pût les dissoudre. L'acide sulfurique pur a rétabli la transparence, en redissolvant ces bases, en formant avec elles des sulfates acidules. Le prussiate n'ayant point bleui l'eau, ceci prouve sans équivoque qu'elle ne contient point de fer en dissolution, car un atome de prussiate de fer devient visible dans une livre d'eau ».

Prussiate de chaux. Mêmes résultats.

« Le prussiate de chaux devait produire les mêmes phénomènes que le précédent, par la même théorie. Seulement il est d'un emploi plus sûr, parce qu'il ne retient pas si opiniâtrement quelques molécules de prussiate de fer en combinaison. On a même ajouté de l'acide muriatique oxigené

à l'eau, afin de parfaitement saturer d'oxigène le fer, s'il y en existait, crainte qu'il ne fournît du prussiate blanc, au lieu de prussiate bleu, s'il n'eût été assez oxidé; ce qui aurait pu en imposer, à cause de la couleur de prussiate ».

Gallate alcoholique. Couleur jaune-paille dûe à cette liqueur ainsi nuancée. Même résultat, mêlé avec de l'eau commune. Un atome de dissolution de sulfate de fer a produit, dans l'une et dans l'autre, des stries purpurines, très-foncées.

« L'acide gallique dissoluble à l'état de pureté dans l'alcohol, s'empare de l'oxide de fer de tous les sels martiaux liquides, et forme du gallate de fer purpurin, ou noir s'il n'est pas en excès, c'est-à-dire s'il tient plus ou moins de fer combiné avec lui. Il n'y avait donc pas du fer dans ces eaux ».

Ethiops martial: brassé fortement

avec les eaux thermales, et celles-ci ensuite filtrées, puis mêlées avec de l'acide muriatique oxigené, on a observé une nuance de bleu-clair, en y versant un peu de prussiate de chaux ou de potasse.

« L'éthiops martial brassé avec les eaux, a fourni un peu de fer à l'acide carbonique libre contenu dans ces eaux, qui s'est emparé des molécules d'éthiops les plus oxidées, en formant avec elles un carbonate de fer acidule. L'expérience de l'éthiops faite sur ces eaux prouve que la moindre dose qu'elles auraient pu contenir de fer, se serait aussitôt manifestée par les prussiates alcalins et terreux ».

Muriate oxigené de mercure, versé même en grand excès, a laissé l'eau dans son premier état.

« Le muriate oxigené de mercure décompose les eaux hépatisées, en brûlant, par son excès d'oxigène, les élémens constitutifs du gaz hydrogène

sulfuré ; si le sel mercuriel est en petite quantité, son oxide est même désoxigené jusqu'au point de passer au gris. S'il est en grand excès, l'oxide ne perd que la portion d'oxigène la moins adhérente, c'est-à-dire, la dernière fixée. Lorsque l'oxide mercuriel a perdu peu d'oxigène, il redevient, par sa combinaison avec l'acide muriatique, muriate de mercure simple, qui est pour lors indissoluble, et se précipite sous forme de poudre blanche ; à différence de muriate sur-oxigené de mercure, qu'on sait être très-dissoluble. Puisque les eaux d'Aix ont laissé intact ce muriate sur-oxigené, il faut qu'elles contiennent assez peu d'hydrogène sulfuré, pour ne pas pouvoir suffisamment désoxigener l'oxide mercuriel, par la combustion de leur soufre et de leur hydrogène ».

Dissolution de savon dans l'eau et l'alcohol : transparence évidemment troublée, avec nuance opaline. Ex-

périence comparative faite avec les eaux communes d'Aix, même résultat, mais moins intense.

« Les dissolutions de savon décomposent les sels à bases terreuses, contenus dans les eaux. L'alcali du savon s'empare de l'acide des sels, tandis que, par un concours d'affinités doubles, l'huile oxidée (*) du savon se porte sur les bases terreuses des sels décomposés, et reforme des savons terreux ».

Alcohol.

L'alcohol bien pur et bien concentré, versé dans les eaux prises à la source, en a de suite altéré la transparence; l'acide nitrique pur leur restituait presqu'entièrement leur première limpidité.

« L'alcohol décompose en partie les eaux hydrogeno-sulfurées, en absor-

---

(*) On sait aujourd'hui que les huiles s'oxident un peu pour entrer en combinaison intime avec les oxides métalliques, les alcalis et les terres à l'état de savon.

bant du gaz hydrogène sulfuré, avec un excès de dissolvant hydrogène, tandis qu'une portion de soufre se sépare; l'eau chaude, sur-tout, peut tenir en dissolution du gaz hydrogène sulfuré plus chargé de soufre, que ne le fait l'alcohol. L'alcohol possède en outre la propriété de faire précipiter en partie les carbonates acidules terreux dissous dans les eaux, en diminuant l'affinité de l'eau et de l'acide carbonique en excès pour ces mêmes sels (*). Un excès d'acide nitrique, dans ce dernier cas, rend aux eaux leur première transparence, en dissolvant les bases terreuses des carbonates précipités, qu'il décompose et réduit en nitrates. Dans le premier cas, celui de la précipitation du soufre pur par l'action de l'alcohol, les acides ne ramènent point les eaux à leur premier état de limpidité. Les

(*) Le phénomène a lieu avec les carbonates acidules liquides, calcaires et magnésiens purs.

eaux d'Aix contiennent donc le gaz hydrogène sulfuré, qui les minéralise, en très-petite quantité, puisque ce que l'alcohol en a précipité n'était point du soufre, mais des carbonates acidules, qu'un excès d'acide nitrique a presque complétement redissous.

Les deux portions de l'eau dite soufrée, que j'avais fait distiller séparément, en les recevant dans des vases à demi remplis d'acide muriatique oxigené, d'un côté, et d'eau de chaux très-limpide et très-pure, de l'autre, m'avaient suffisamment prouvé que les eaux thermales contenaient du gaz hydrogène sulfuré, de l'acide carbonique, l'un et l'autre tenus à l'état de simple dissolution par la masse des eaux. Ces résultats étaient encore confirmés par les expériences faites avec les lames d'argent bien décapées, qui s'y brunissaient lorsqu'elles y restaient quelque temps plongées, par l'odeur du gaz hydrogène

gène sulfuré, par le nitrate de bismuth et l'acétate de plomb ; enfin par l'eau de chaux qui y occasionnait un abondant précipité de carbonate calcaire.

Les muriate et nitrate de baryte, les hydro-sulfures de baryte et de strontiane, le muriate de chaux, la baryte pure et le carbonate acidule de baryte en dissolution, y avaient bien démontré l'existence de l'acide sulfurique. Les nitrates d'argent et de mercure y avaient également manifesté la présence de l'acide muriatique.

L'acide oxalique pur, l'oxalate d'ammoniac, les carbonates de potasse et de soude imparfaitement saturés d'acide, ainsi que les dissolutions de ces mêmes alcalis bien caustiques, y avaient mis en évidence les sels à base de chaux. L'ammoniac liquide imparfaitement carbonaté, et le même très-caustique, comme encore l'eau

de chaux, y avaient fait reconnaître assez abondamment la magnésie.

Enfin les prussiates terreux et alcalins, l'alcohol gallique, avaient prouvé sans équivoque que ces eaux ne contenaient point de fer.

Les acides purs; sulfurique, nitrique, muriatique et acétique, n'y avaient pas laissé soupçonner les moindres traces d'hydro-sulfures quelconques.

Les teintures bleues végétales n'y avaient annoncé la présence d'aucun acide libre; et la couleur verte que ces eaux communiquaient au sirop violat, permettait tout au plus de conjecturer qu'en outre des sels terreux qu'elles contenaient évidemment, elles pouvaient encore tenir en dissolution un alcali de potasse ou de soude; mais plus probablement ce dernier. Cependant, si cet alcali y existait, il n'avait pu être signalé jusqu'ici d'une manière sûre et po-

sitive, par aucun des réactifs employés. J'étais curieux toutefois de m'éclaircir sur ce point, avant de procéder à l'analyse par voie d'évaporation. J'ai donc pris 10 liv., poids d'Aix, ou kil. 4,186,1 gm., d'eau dite de soufre; je les ai précipitées à l'instant même et sur les lieux, par l'eau de chaux, jusqu'à ce que celle-ci n'y produisît plus d'effet lorsque la première s'était éclaircie. J'ai remarqué que, chaque fois que l'eau était bien reposée et transparente, elle présentait deux couches bien distinctes d'un précipité blanc mat., l'une inférieure, plus pesante, produite par les carbonates de chaux et de magnésie; l'autre, plus légère, restait suspendue comme un nuage très-mince, vers le milieu de la masse du liquide. Je pense qu'elle était formée par la magnésie pure, séparée du sulfate de magnésie contenu dans ces eaux, (comme nous le verrons bientôt) par la chaux qui s'était emparé de son acide, par affinité élective.

Je n'ai point tenu compte du poids fourni par ce précipité, parce qu'il ne pouvait me fournir que des données incertaines, attendu qu'il était formé à-la-fois, et par la magnésie précipitée du sulfate de magnésie, et par le carbonate de chaux actuellement formé par la combinaison de l'acide carbonique libre dans ces eaux, avec la base chaux de l'eau de chaux employée; et par les carbonates de chaux et de magnésie, qui étaient repassés à l'état de carbonates parfaitement neutres, et par conséquent devenus presque indissolubles, après avoir perdu l'excès d'acide qui les rendoit acidules et très-dissolubles. J'observerai seulement que tout le précipité recueilli sur le filtre s'est complétement dissous dans l'acide muriatique faible, et avec effervescence. D'où j'ai pu inférer que, si l'eau de chaux, en décomposant quelques sulfates terreux, a produit par son union

avec leur acide une quantité accidentelle de sulfate de chaux, celui-ci est resté dissous dans les eaux qui se trouvaient en excès de masse contre le poids du sulfate de chaux qui leur était présenté; car on sait qu'un grain de ce sel en exige 500 d'eau pour en être dissous.

Au demeurant, nous verrons bientôt que 10 livres des eaux dites soufrées ne contiennent que 6,607 gr., ou 0,3825 gm. de sulfate calcaire dans leur état naturel, tandis qu'une pareille masse d'eau pourrait en tenir en dissolution parfaite 157 grains et demi, ou 5,3390 gm. D'où vient que, lorsqu'on ajoute à ces eaux des acides nitrique et muriatique purs qui s'emparent des bases terreuses des carbonates calcaires et magnésiens, et forment ainsi des nitrates terreux qui décomposent à leur tour les sulfates alcalins et magnésiens qui se changent en sulfate calcaire, ces eaux restent limpides,

tandis qu'on s'attendait à voir le sulfate calcaire se précipiter à raison de son peu de dissolubilité. Si donc ce phénomène n'a pas lieu, c'est que la quantité qui peut s'en former par cette réaction des sels entr'eux, est au-dessous des proportions de 1 de sulfate calcaire, contre 500 d'eau, à moins que des circonstances particulières ne viennent à faire diminuer l'affinité de l'eau pour les molécules calcaires sulfatées; ce qui donnerait à ces dernières la faculté d'être précipitées.

J'ai filtré, au bout de deux heures de repos, les 10 livres d'eau, ou kilog. 4,186,1 gm., qui avait été précipitée par l'eau de chaux. J'ai versé dans le liquide filtré, de l'oxalate d'ammoniac, bien pur; il a promptement blanchi la liqueur. J'en ai ajouté, au bout d'une heure, un nouvel excès. J'ai nouvellement filtré après trois heures de repos. Le précipité obtenu pesait, séché complétement à une

température de 40 degrés reaum. (*), pesait, dis-je, 7,865 grains, soit 0,418 gramm. : c'était de l'oxalate de chaux.

L'eau provenant de la filtration de l'oxalate de chaux, et parfaitement limpide, a été précipitée par le nitrate de baryte. Ce dernier sel y a prodiut sur-le-champ un abondant précipité. J'en ai ajouté en léger excès. Enfin, j'ai filtré au bout de deux heures. Le précipité séché à la température de 40 degrés, pesait 15,0378 grains, ou soit 0,799 gramm. Il faut donc qu'en outre de la base chaux qu'a précipitée l'acide oxalique en la séparant de l'acide sulfurique, il y eût une deusième base qui servît à neutraliser l'excédant d'acide sulfurique qui y a démontré le nitrate de baryte. Car,

(*) J'ai eu soin, dans ce cas, d'évaluer ces petites quantités d'après l'augmentation en poids des filtres, toujours exactement pesés avant leur emploi, après avoir été desséchés à la même température de 40 degrés.

dans 7,865 grains, soit 0,418 gram. d'oxalate de chaux, il n'y a de base calcaire que pour saturer 4,0709 grains d'acide sulfurique. Cette dernière quantité d'acide ne pourrait donner que 12,3342 grains de sulfate barytique ou soit 0,655 gramm.; il reste encore 2,7036 grains de sulfate barytique, pour arriver à 15,0378 grains qu'on a obtenu, ou soit, reste, 0,263 gramm. de sulfate de baryte. La quantité d'acide sulfurique contenu dans ces 0,263 gram. de sulfate de baryte et qui équivalait à 0,8202 gr., soit 0,0215 gm. à-peu-près, était donc unie à une autre base que celle chaux; cette base particulière ne pouvait être que de la soude (car on ne trouve pas des sels de potasse dans les eaux thermales), puisque tous les autres sels terreux ou métalliques un peu solubles qu'auraient pu contenir ces eaux, auraient été infailliblement décomposés par l'eau de chaux, qui serait elle-même

passée à l'état de sulfate, que l'oxalate de chaux aurait en conséquence manifesté. L'on peut conjecturer, d'après cette expérience préliminaire, que les eaux soufrées contiennent, sur 10 liv. poids d'Aix, ou soit kilog. 4,186,1 g.me, 3 grains, 3036 de sulfate de soude; ou 0,21246 gramm.

Nous verrons par l'analyse des résidus obtenus par évaporation des eaux soufrées, jusqu'à quel point on pouvait compter sur l'exactitude de ce premier apperçu.

Afin d'épuiser tous mes moyens de recherches préliminaires sur les propriétés et les élémens minéralisateurs des eaux thermales, avant d'en venir à l'évaporation, je les ai encore soumises à l'action du courant galvanique, à leur sortie de la fontaine. Le tube recourbé en siphon, qui était destiné à contenir la quantité d'eau nécessaire à l'expérience, était fermé, du côté de sa branche la plus courte, avec un

bouchon de liége traversé par deux aiguilles de fil de platine, dont les deux bouts extérieurs formaient un petit anneau chacun; tandis qúe les autres portions d'aiguilles descendaient parallèlement entr'elles dans la colonne d'eau de la petite branche du siphon renversé.

J'accrochai les deux extrémités libres des arcs conducteurs de la pile (composée de 62 paires de disques de zinc et d'argent), à chacune des petites boucles des aiguilles en platine. La pile agissait avec assez d'activité pour manifester une traînée de lumière rougeâtre-scintillante, lorsqu'on passait les deux fils conducteurs supérieur et inférieur de la pile l'un sur l'autre, près de leur extrémité libre.

L'appareil ainsi disposé, je vis que l'eau de soufre encore très-chaude, contenue dans le siphon renversé, était décomposée par le torrent galvanique, de la même manière absolu-

ment que l'eau ordinaire, sans que j'obtinsse la moindre précipitation sensible de soufre; comme j'avais reconnu la première fois en l'an X, à Turin, en faisant des expériences avec le citoyen Vassali, professeur de l'université, que l'eau très-fraîchement bouillie ne laissait paraître des bulles de gaz hydrogène et de gaz oxigène par l'influence galvanique, que lorsque la masse du liquide était à-peu-près saturée de ces deux espèces de gaz. J'avais voulu reconnaître si les eaux d'Aix, vu leur température habituelle, contenaient réellement toute la portion de gaz hydrogène qu'elles pouvaient absorber en cet état.

Je voulais, en second lieu, m'assurer, par cette expérience, si l'oxigène, dégagé à l'état de liberté du sein de la colonne de ces eaux, brûlerait l'hydrogène du gaz hépatique, en en précipitant le soufre.

Ou enfin s'il y avait lieu à obtenir,

au-dessus de la colonne d'eau qui répondait à la petite branche du siphon, un gaz hydrogène sulfuré très-hydrogéné, mais encore odorant; ou si, tout au moins, ce gaz hydrogène sulfuré précipiterait du soufre par son mélange avec l'oxigène qui lui serait mêlé. J'obtins trois pouces cubes environ de gaz mélangé hydrogène et oxigène; ils ne manifestaient pas d'odeur bien sensible et pouvaient détonner par leur combustion. On voit par là que l'influence galvanique n'a produit aucun phénomène propre à me fournir des inductions sur les élémens ou sur les qualités apparentes de ces eaux.

CHAPITRE VIII.

Analyse des eaux dites de soufre, par voie d'évaporation.

Expérience 1.re CENT douze liv. poids d'Aix, d'eau de la fontaine dite soufrée, ou soit 46884,320 gm. ont fourni, par évaporation lente, et sans être poussées à l'ébullition, un résidu A d'un gris cendré qui, bien séché pendant 18 heures dans une petite étuve en fer blanc, par une température variable entre 40 à 50 degrés reaumur., pesait 347 gr., ou soit gm. 18,2184.

Exp. 2. Ce résidu porté ensuite dans un lieu sec et à l'ombre, s'est légérement humecté au bout de 24

heures, et répandait une odeur hépatique. Séché de nouveau dans la même étuve, et nouvellement exposé à l'air atmosphérique, il est tombé une seconde fois en déliquescence; mais toute odeur quelconque avait disparu.

« Le peu de soufre que la masse de 112 liv. d'eau avait retenu en combinaison à l'état d'hydrogène sulfuré, s'était sans doute précipité insensiblement, à mesure que l'air atmosphérique décomposait à la surface de l'eau, pendant l'évaporation, ce peu de gaz sulfuré. Ces atomes de soufre précipités décomposaient quelques molécules d'eau, lorsque le résidu dans lequel ils se trouvaient enveloppés venait à s'humecter. Cette oxidation du soufre et cette décomposition d'eau avaient produit un peu de gaz hydrogène sulfuré qui devenait momentanément sensible à l'odorat. Il n'est pas besoin, comme on

le voit, de supposer ici un sulfure ou sulfure hydrogené quelconque préexistant dans les eaux ; les réactifs d'ailleurs les plus sûrs et les plus énergiques n'en avaient donné aucun indice ».

Exp. 3. On a fait digérer pendant 8 heures sur le résidu A, après une dessication ensuite de laquelle il avait conservé le même poids, deux onces d'alcohol, ou soit 61,1888 gm., à 36 degrés au pes. liq. de Beaumé. On a décanté le liquide spiritueux, et remis sur le liquide deux nouvelles onces d'alcohol, ou soit 61,1888 gm.

Au bout de demi-heure on a décanté nouvellement.

Exp. 4. Les deux doses d'alcohol, celle de lavage et celle de digestion, ont été réunies. Ces quatre onces B d'alcohol, ou soit 122,3776 gm., avaient pris une nuance jaune-brunâtre assez foncée, sans avoir rien perdu de leur transparence. La partie in-

soluble du résidu A, nouvellement séchée, avait perdu environ 36 gr., ou soit 1,9121 gm.

Exp. 5. On a versé une once et demie d'eau distillée, ou soit 45,8816 gm., sur l'alcohol B; sa transparence a été légérement altérée. Une double dose d'eau distillée n'a pas produit plus d'effet. Tout ce liquide ayant été évaporé en plein air dans une capsule de porcelaine, jusqu'à ce qu'il refusât de vouloir se concentrer davantage, par une température de 15 degrés, dans un lieu sec, on a trouvé au fond du peu de liqueur incristallisable C, qui restait, quelques cristaux très-petits de muriate de soude, d'une forme cubique bien déterminée, et d'un goût salé pur. Le liquide qui les surnageait s'était recouvert d'une pellicule un peu transparente, comme gélatineuse, qui, lavée avec un peu d'alcohol, n'en a pas été dissoute. Incinérée, elle a répandu une odeur

de

de corne brûlée. Cette espèce de membrane pesait 2 gr., ou soit 0,1062 gramm.

Exp. 6. Les cristaux de muriate de soude, séparés du liquide C, et lavés avec un peu d'éther bien pur, pesaient 4 grains, ou soit 0,2124 gramm.

Exp. 7. La portion de liquide C incristallisable a été réunie avec le peu d'éther qui avait servi au lavage des cristaux de muriate de soude, et avec la petite dose d'alcohol avec laquelle on avait lavé la membrane. On a ajouté encore une once d'eau distillée sur le tout; et on l'a éprouvé par le sirop violat, qui de suite y a tourné au vert bien décidé.

Exp. 8. On a essayé cette même liqueur par l'acide oxalique pur et concentré, qui l'a laissée intacte.

Exp. 9. Enfin, on l'a précipité avec du nitrate d'argent bien pur, mais un

peu allongé d'eau; il s'est manifesté, sur-le-champ, un précipité blanc un peu grumeleux, fort abondant. On a ajouté du nitrate d'argent en léger excès, jusqu'à ce que la liqueur D presque limpide qui surnageait le précipité blanc, n'en fût plus altérée. On a décanté de dessus le précipité la liqueur D. On a lavé le précipité avec 2 onces d'eau distillée, ou 61,1888 gm., qui ont ensuite été ajoutées à la liqueur D. Le précipité, séché à la température de 40 à 45 degrés reaum. pesait 42 gr., ou soit 2,2302 gram. C'était du muriate d'argent soluble dans l'ammoniac caustique très-concentré.

Exp. 10. On a versé ensuite sur la liqueur D, de la potasse alcoholique liquide, très-concentrée: elle a produit un précipité floconneux, blanc-bleuâtre, qui, lorsque la liqueur a cessé de précipiter, pesait, après avoir été lavé avec plusieurs petites

doses d'eau distillée, et séché à la température variable entre 40 et 50 degrés, 16 gr., ou soit 0,8496 gm. C'était de la magnésie entièrement soluble dans l'acide sulfurique. 42 gr. ou soit 2,2302 gm. de muriate d'argent contiennent une quantité d'acide suffisante à produire 31 gr., ou soit 1,6461 gm. de muriate de magnésie, qui contiendraient base 17,05 gr., ou soit 0,9030 gm.

Exp. 11. On a repris le résidu A de l'expérience troisième, sur lequel l'alcohol avait épuisé son action dissolvante, après en avoir emporté environ 36 gr., ou soit 1,9116 gm.; on y a fait digérer dessus, par trois reprises, 3 onces et demie, ou soit 107,0804 gm. d'eau distillée, par chaque fois. On a réuni toutes ces rations d'eau en une seule masse E, apres les avoir décantées soigneusement chaque fois de dessus la portion insoluble H; et ce, après deux heures d'action à une

température de 15 degrés. Le résidu H, nouvellement séché entre 40 et 49 degrés de température, avait perdu environ 68 gr., ou soit 3,6108 gm.

Exp. 12. J'ai fait évaporer lentement et à une température de 20 degrés seulement, la liqueur E. L'évaporation amenée à sa fin, a laissé une masse cristalline, au travers de laquelle on pouvait distinguer, dans certains amas de cristaux, des aiguilles de sulfate de magnésie; ils occupaient la surface, et en quelques autres endroits, on appercevait des groupes confusément mêlés, qu'on pouvait rapporter à la cristallisation du sulfate de soude. Six heures d'exposition au soleil avaient fait effleurir complétement ces derniers. Ce résidu pesait 72 gr., ou soit 3,8232 gm.; on l'a fait redissoudre dans 4 onces d'eau distillée, ou soit 122,3776 gm. J'appellerai encore E 2 cette liqueur saline.

Exp. 13. La quantité de liquide E 2 a été essayée par l'acide oxalique qui en a d'abord légérement troublé la limpidité, en lui donnant un coup d'œil opalin : au bout de trois heures, il s'est précipité un très-petit nuage. On a filtré la liqueur (que je nommerai E 3), et lavé le précipité sur le filtre, par 3 onces d'eau distillée, ou soit 91,7832 gm., qu'on a reçue dans le même vase qui contenait la première liqueur filtrée E 3. On a ensuite fait sécher le filtre entre 40 et 50 degrés de température, à laquelle il avait été soumis avant de l'employer. Il s'est trouvé avoir acquis un poids d'environ 2 gr., ou soit 0,1062 gm., ce qui donnerait environ 0,7 gr., ou soit 0,371 gm. de chaux pure qui, si on la supposait provenir d'un peu de sulfate de chaux dissous par l'eau distillée, employée à priver le résidu A, de ses sels les plus solubles, équivaudrait à un gr. et quart

environ de sulfate de chaux, ou soit 0,664 gm.

Exp. 14. La liqueur E 3 a été précipitée ensuite par le nitrate d'argent: il en a manifestément troublé la transparence. Le précipité, séparé de la liqueur filtrée E 3, au bout de six heures pesait, séché à la température déjà plusieurs fois désignée, 10,4 gr., ou soit 0,5322 gm.: c'était du muriate d'argent. Ce ne pouvait pas être un muriate terreux de chaux ou de magnésie, qui avait fourni ce muriate d'argent; car l'alcohol les aurait dissous dans l'expérience 2: il fallait donc que ce fût du muriate de soude. Or 10 gr. de muriate d'argent, ou soit 0,5310 gm., contiennent une quantité d'acide capable de former 5 gr., ou soit 0,2655 gm. de muriate de soude; et 2,88 gr. de soude pure, ou soit 0,1486 gm.

Exp. 15. La liqueur E 3 a été précipitée une troisième fois, après

en avoir séparé les 10 gr. de muriate d'argent, ou soit 0,6310 gm., par le nitrate barytique. Celui-ci l'a complétement troublée et blanchie. On a versé, comme on en avait usé des précédens, un léger excès de ce réactif. Au bout de quatre heures, on a décanté, puis lavé deux fois le précipité avec 3 onces d'eau distillée, ou soit 91,7832 gm. par chaque. Le précipité lavé, et séché à la température commune aux autres précipités, pesait 58,5 gr., ou soit 3,1063 gm. C'était du sulfate de baryte qui représentait 18 gr. à-peu-près d'acide sulfurique pur, ou soit 0,9558 gm.

Exp. 16. La liqueur E 3, dont on avait séparé le sulfate de baryte, réunie aux eaux de lavage de ce dernier sel, a été évaporée dans une capsule de porcelaine. Réduite à un très-petit volume, on l'a reversée dans une plus petite, ayant eu l'attention de soigneusement laver la première avec de l'eau

distillée qu'on a ajoutée à la liqueur E 3. Cette petite capsule a été placée dans un bain de sable, et recouverte par une autre capsule renversée, dont l'orifice était plus étroit. On a poussé le feu jusqu'à faire rougir le fond de la capsule placée dans le sable, pendant deux heures et demie. Le tout étant refroidi le lendemain, on a lavé avec de l'eau distillée F les deux capsules, dont la supérieure présentait en quelques points un léger duvet, dû peut-être à quelques atomes d'alcali volatilisé par la haute température.

Exp. 17. L'eau distillée F n'a pas redissout le tout. Il est resté une poudre d'un blanc terne qui, après deux lavages par l'eau distillée, séchée, pesait 5 gr. et demi, ou soit 0,2920 gm. Dissoute par un peu d'acide sulfurique, elle a formé un sel ayant le goût et la cristallisation du sulfate de magnésie : elle en a fourni 29 gr. à-peu-près, ou soit 1,5399 gm.

Exp. 18. La liqueur filtrée F, bien limpide, a été mêlée avec de l'acide muriatique pur, jusqu'à ce que la liqueur fût légérement acide, et rougît le sirop violat, tandis qu'elle le verdissait auparavant. On a fait évaporer lentement jusqu'à siccité. Le résidu, redissous avec le moins d'eau distillée possible, a fourni en muriate de soude, après sept heures d'exposition au soleil, 16,8 gr., ou soit gm. 0,8920.

Nous avons vu (exp. 18), qu'une quantité de l'acide sulfurique contenu dans les 58,8 gr. de sulfate de baryte (exp. 15), était combinée avec une portion de magnésie, et que le surplus du nécessaire à la saturation des 5,5 gr. de magnésie, ou soit 0,2920, devait être combiné avec un alcali : cet alcali était donc de la soude, puisqu'il a fourni du muriate de soude uni avec l'acide muriatique pur. Si l'on prélève la quantité de soude contenue dans

le muriate de soude décomposé par le muriate d'argent dans l'expér. 12, on verra qu'il restait une quantité d'alcali capable de produire, avec l'acide sulfurique trouvé excédant, pour la saturation des 5,5 gr., ou soit 0,2920 gm. de magnésie, 33 gr., ou soit 1,7523 gm. de sulfate de soude. Car 18,5 gr. d'acide sulfurique, ou soit 0,8823 gm., auraient saturé 10 gr. de magnésie pure, ou soit 0,5310 gm. Or l'exp. 18 a prouvé qu'*il* n'y avait réellement que 5 gr. et demi de magnésie, ou soit 0,2920 gm., à l'état de sulfate de magnésie dans ces eaux. Il fallait donc que les 9,571 gr. d'acide sulfurique, ou soit 0,5097 gm., superflus à la saturation des 5,5 gr. de magnésie, fussent combinés avec la soude. Or 0,5097 gm. d'acide sulfurique formeraient justement 33 gr., ou soit 1,7523 gm. de sulfate de soude, ce qui donnerait en soude pure 5,85 gr., ou soit 0,3132 gm., qui, ajoutés

à la portion de soude contenue dans les 9 gr., ou soit 0,4779 gm. de muriate de soude que les expériences 5 et 8 y avaient démontrés, donneraient la totalité de 8,73 gr., ou soit 0,4619 gm. de soude pure contenus dans les 112 liv. d'eau de soufre (*).

Exp. 19. J'ai versé sur le résidu

(*) Le chimiste BONVOISIN a trouvé moins de sulfate de magnésie, et plus de sulfate de soude que moi. Ceci tient probablement plus à la différence de nos procédés analytiques, qu'à la nature variable des eaux. En effet, BONVOISIN a précipité toute la masse saline que l'eau distillée pure avait dissoute après l'action de l'alcohol, c'est-à-dire, dissolution de sulfate de soude, de magnésie et de muriate de soude avec de l'ammoniac pur. Or, on sait actuellement (ce que le célèbre FOURCROY n'avait pas encore bien démontré alors), que cet alcali, même ajouté en très-grand excès, ne précipite guères au-delà de la moitié de la base du sulfate de magnésie. BONVOISIN a donc cru qu'il n'existait dans ces eaux que la quantité de sulfate de magnésie relative à la quantité de base précipitée. En faisant évaporer le liquide séparé de cette base, il a obtenu un résidu formé par un sel triple sulfate ammoniaco-magnésien, par un peu de muriate

insoluble H de l'expér. 11, de l'acide acétique bien pur. Il s'est excité sur-le-champ une vive effervescence qui a duré plusieurs heures. J'ai remué plusieurs fois, après avoir ajouté de l'acide acétique en léger excès. J'ai laissé reposer pendant 18 heures. Ensuite j'ai décanté la liqueur acide, que

---

de soude qu'il n'y avait pas soupçonné, et par du sulfate de soude. Lorsqu'il a fait sécher ce résidu salin presque au rouge, il a décomposé le sel triple, dont l'ammoniac s'est porté sur l'acide muriatique du muriate de soude, et a produit du muriate d'ammoniac volatilisable. La portion d'acide sulfurique abandonnée par l'ammoniac, s'est reportée sur la soude abandonnée par l'acide muriatique, et a fourni une quantité accidentelle non existante auparavant dans le résidu, de sulfate de soude; tandis que la magnésie du sel triple est redevenue sulfate de magnésie simple, confondu avec le sulfate de soude existant naturellement dans les eaux. En estimant ainsi la valeur du résidu séché au rouge, et qui était pour lui du sulfate de soude pur, il a pris en compte, sans s'en appercevoir, du sulfate de magnésie et du sulfate de soude provenant tant de la décomposition du muriate de soude, que du sulfate d'ammoniac.

je nommerai G. J'ai lavé la portion insoluble H 2 avec plusieurs petites doses répétées d'eau distillée que j'ai ajoutée à la masse G. Le résidu H 2 insoluble, séché à la température variable entre 40 et 50 degrés reaum., pesait 72 gr., ou soit 3,8232 gm.

Exp. 20. J'ai précipité la liqueur G avec l'acide oxalique. J'ai ajouté avec précaution, de ce dernier, goutte à goutte, jusqu'à ce que, après six heures de repos, la liqueur s'étant éclaircie et le précipité tombé vers le fond, j'observasse que cet acide oxalique ne produisît plus d'effet. J'ai décanté au bout de 12 heures, et j'ai lavé le précipité avec diverses petites doses d'eau distillée, que j'ai réunies à la liqueur décantée G 2. Le précipité, séché à la température usitée, pesait 165 gr., ou soit 8,7615 gm., qui équivaudrait à, chaux pure, 59,40 gr., ou soit 3,1541 gm., qui donnerait, en carbonate de chaux,

108 gr., ou soit 5,7348 gm.; et, en acide carbonique, 36,52 gr., ou soit 1,9381 gm.

Exp. 21. J'ai précipité la liqueur G 2 décantée de dessus l'oxalate de chaux dans l'expérience qui précède, avec de la potasse alcoholique bien pure, versée en léger excès : le liquide s'est bientôt troublé. Après 10 heures de réaction, j'ai filtré, à cause de la difficulté d'enlever par décantion l'eau de dessus le précipité léger floconneux. Le filtre, séché à une température de 40 degrés, avant d'être employé, avait acquis en poids, séché par la même température avec le précipité lavé qu'il avait retenu, 14,82 gr., ou soit 0,7858 gm., qui équivaudraient à 59 gr. de carbonate de magnésie, ou soit 3,1329 gm., qui fourniraient en acide carbonique 29,5 gr., ou soit 1,5664 gm.

Exp. 22. J'ai fait bouillir sur le résidu insoluble H 2, 2570 gm. d'eau

distillée. Tout a été dissous, à quelques atomes près, inappréciables par le poids. J'ai précipité ces 2570 gm. d'eau par l'oxalate d'ammoniac; j'en ai obtenu un précipité pesant 63 gr., ou soit 3,3453 gm. d'oxalate de chaux qui équivalait à 22,68 gr., ou soit 1,2000 gm. de chaux pure qui, saturée par 33,12 gr., ou soit 1,7576 gm. d'acide sulfurique, donnerait à-peu-près 72 gr. de sulfate de chaux sec, ou soit 3,8222 gm.

Exp. 23. Enfin, j'ai précipité la liqueur décantée de dessus l'oxalate de chaux réunie aux eaux de lavage de ce dernier sel, avec du nitrate de baryte versé en excès; j'ai obtenu un précipité pesant à-peu-près 98 gr. de sulfate de baryte, ou soit 5,2038 gm., qui correspondent à 32 gr. près d'acide sulfurique.

Résumé. L'on a vu 1.° (pag. 141 et 142), que 10 liv., poids d'Aix, ou soit 4186,1 gm. des eaux de la source

dite soufrée, mêlées avec une livre d'alcohol, ou soit 418,61 gm., afin de faciliter l'expansion gaziforme du gaz hydrogène sulfuré dont elles sont imprégnées, distillées ensuite dans un flacon tubulé et soigneusement luté, à demi plein d'acide muriatique oxigené pur et concentré, ont fourni une quantité d'acide sulfurique manifesté par le nitrate de baryte, correspondant à trois quarts de gr., ou soit 0,0398 gm.

2.° Qu'une égale quantité de ces mêmes eaux distillées de la même manière, dans un flacon à demi plein d'eau de chaux bien limpide, à la place d'acide muriatique oxigené, a donné une quantité de carbonate de chaux qui répondait à 2 gr. d'acide carbonique libre, ou soit 0,1062 gm.

3.° Que le résidu laissé par 112 liv. de ces eaux, ou soit 46884 gm., évaporées jusques à siccité, équivalait à 147 gr., ou soit 7,8057 gm., séché

par

par une température variable entre 40 et 50 degrés reaum.

D'où il suit que 112 liv., ou soit 46884 gm. des eaux de la source dite soufrée, contiennent (d'après l'estimation de ce qu'en donnent 10 liv., 1.° distillées dans l'acide muriatique oxigené),

Soufre pur dissous par l'hydrogène . . .	gr. 8,4	ou gm.	0,4460
(2.° Distillées dans l'eau de chaux);			
Acide carboniq. libre.	gr. 22	ou gm.	1,1682
D'ap. l'exp. 5, extractif animalisé	g. 2	ou gm.	0,1062
D'ap. l'exp. 18, sulfate de soude	g. 33	ou gm.	1,7523
D'ap. l'exp. 17, sulfate de magnésie . . .	g. 29	ou gm.	1,5399
D'ap. les exp. 19 et 22, sulfate de chaux . .	g. 72	ou gm.	3,8232
D'ap. les exp. 5, 6, 14, muriate de soude .	g. 9	ou gm.	0,4779
D'ap. les exp. 7, 9, 11, muriate de magnésie	g. 31	ou gm.	1,6461
D'ap. les exp. 19 et 20, carbonate de chaux.	g. 108	ou gm.	5,7348
	g. 284	ou gm.	15,0804

d'autre part. . . .	g. 284	ou	gm.	15,0804
Enfin, d'ap. les exp. 22 et 23, carbonate de magnésie.	g. 59	ou	gm.	3,1329
Total des principes minéralisateurs fixes. .	g. 343	ou	gm.	18,2133
Total de toutes les quantités individuelles de principes minéralisat., tant fixes que volatils, (pour 112 liv. d'eau, ou soit gm. 46884). .	g. 373	ou	gm.	19,8063

N. B. Je n'ai obtenu pour total des résultats d'analyse du résidu des eaux de soufre évaporé à siccité, que la somme de 343 gr., au lieu de 347.

Ces quatre grains de différence en moins se sont évanouis au travers des nombreux lavages, des filtrations, des précipitations et des dessications répétées. La masse des eaux successivement employée pour les dissolutions, et celle encore des réactifs liquides, n'ont pu manquer, sans doute, de retenir quelques atomes des sels qui devaient être précipités. Les dessi-

cations d'ailleurs suffiraient seules pour expliquer cette différence en poids; car on sait combien il est difficile de faire toujours exactement prendre la même quantité d'eau de cristallisation à des sels qu'on dessèche par une température variable, et un peu supérieure à celle nécessaire à leur parfaite cristallisation transparente, surtout lorsqu'il s'agit de certains composés salins. Au reste, il n'y aurait ici qu'une perte au plus de 4 gr., ou soit 0,2124 gm., qui, distribuée sur 112 liv., ou soit 46884 gm., équivaudrait à peine à un 25.e de gr. par liv., ou soit 0,0021 gm., sur 4186,1 gm. d'eau: ce qui ne pourrait produire d'effets sensibles et appréciables dans les qualités occultes ou apparentes de ces eaux.

CHAPITRE IX.

Analyse des eaux dites d'alun [*].

J'AI procédé entièrement de la même manière, relativement à l'analyse des eaux d'alun, comme je l'avais fait pour celle des eaux dites soufrées. Je

(*) J'ai cru devoir respecter la dénomination vulgaire la plus ancienne et la plus ordinaire, sous laquelle les eaux de cette source sont connuès. Les anciens les avaient ainsi appelées, sans doute, parce qu'ils avaient déjà observé les masses de sulfate acidule de chaux, très-blanc et bien cristallisé, qu'on trouve sur les parois de leurs cavernes naturelles. Au reste, ils appelaient *alun*, en général, toutes combinaisons terreuses acidules, formées par l'acide sulfuriqe. Seulement ils variaient la dénomination de ces sortes d'alun, selon leurs qualités et propriétés apparentes. En effet, M. Vitruv. (liv. 8, chap. 1), dit, en parlant des eaux chaudes: *Si inciderint in sulphurosum locum, aut alumi-*

supprimerai ici la répétition inutile et fastidieuse des détails d'essais préalables et d'opérations particulières que j'ai faits sur le résidu obtenu par l'évaporation lente de 112 liv. des premières, ou soit 46884 gm.

Je me contenterai de signaler les principaux phénomènes qui établissaient d'avance des différences marquées entre ces deux sources.

1.° La chaleur des eaux d'alun a constamment présenté une tempé-

---

nosum.... tunc aut calidæ, aut frigidæ aquæ odore et sapore malo profundunt fontes. Cet *aluminosum locum* ne peut que désigner un gissement de tuf séléniteux ; car jusqu'ici on ne connaît, parmi les anciennes et nouvelles sources minérales, aucune fontaine bien décidément imprégnée de sulfate d'alumine.

Au surplus, le commentateur de Vitruve, nous dit d'une manière positive, dans une note sur le chapitre 3 du livre 6 sur l'architecture, pag. 271, que les anciens désignaient sous le nom d'alun, plusieurs espèces de gypses. Voici ses expressions : *Proxima verò calci res gypsum, fit ex cocto lapide et è terrâ foditur. Prœter id quod densum, vidi duas species non dissimiles ala-*

rature d'un demi-degré supérieure à celle des eaux soufrées.

2.° Le goût des premières paraissait moins terreux; il faisait éprouver quelque chose de styptique amer, qu'on ne distinguait point dans les eaux de soufre, dont la saveur paraissait beaucoup plus sulfurée ou hépatique.

3.° L'acétate de plomb et le nitrate de bismuth n'y ont point sensiblement

bastritæ, scagliolam Itali quasi squameolam, utramque vocant... Sed una majoribus, altera minoribus. Hâc non nisi ad gypsum utuntur, illam etiam secant in crustas ad tectoria, et obducendas vitri loco fenestras, quod pellucida sit; undè et specularis lapidis nomine intellecta, et AB ALIQUIBUS IN ALUMINIBUS HABITA.

Au reste, la dénomination d'eau d'alun ne peut conduire à aucun inconvénient lorsqu'on en connaît, par analyse, les principes minéralisateurs. Et même l'ignorance à cet égard ne saurait être préjudiciable, quand on désirera les employer comme légérement astringentes, de préférence aux eaux soufrées, puisque, dans le fait, elles contiennent un acide à l'état de liberté, c'est-à-dire l'acide carbo-

donné cette nuance rouge-brunâtre aux précipités abondans qu'ils y occasionnaient : ce qui y montre une moins grande proportion de gaz hydrogène sulfuré, que dans les eaux de soufre.

4.° Le nitrate d'argent y a occasionné instantanément un coup d'œil opalin qui les a bientôt fait complétement louchir.

5.° Les lames d'argent bien déca-

---

nique, beaucoup plus abondamment que les eaux de la source dite sulfureuse.

Je ne blâme point ceux qui ont tâché de faire adopter pour les eaux d'alun, la dénomination d'eaux de la fontaine de *S.t Paul.* J'espère de leur part la même indulgence, pour leur avoir maintenu celle sous laquelle elles sont connues depuis plusieurs siècles, et que les habitans leur ont conservée d'une manière à-peu-près exclusive. En lisant d'ailleurs les ouvrages anciens de médecine qui ont traité de ces eaux, on n'y trouverait point le nom d'eaux de S.t Paul, mais celui d'eaux d'alun; ce qui pourrait produire des doutes et de la confusion dans quelques classes de lecteurs intéressés à les connaître.

pées ne s'y brunissaient qu'au bout d'un très-long espace de temps, comparé à celui nécessaire aux eaux soufrées pour produire le même effet.

6.° L'eau de chaux y causait un précipité sensiblement plus abondant et plus prompt.

L'alcohol pur y a occasionné un demi-nuage transparent, beaucoup plus sensible que dans les eaux de soufre. L'addition d'acide nitrique ne l'a pas fait complétement disparaître. J'ai présumé que ce pouvait être du sulfate de chaux devenu moins soluble dans l'eau fortement alcoholisée; car ces atomes insolubles qui louchissaient sa transparence, n'étaient pas du soufre, puisque les eaux dégasées et même saturées ensuite d'acide muriatique oxigené, se sont conservées limpides après ces deux expériences; et cependant elles louchissaient également par une sur-addition d'alcohol.

Les autres réactifs se sont absolu-

ment comporté avec les eaux d'alun comme avec celles dites soufrées. Toutes les expériences comparatives, dont je supprime ici les détails, ont été faites parallèlement dans la même minute, afin de mieux saisir les différences qui pouvaient devenir appréciables.

Dix livr. de ces eaux, poids d'Aix, ou soit 4186,1 gm., imprégnées d'alcohol, distillées dans l'acide muriatique oxigené, ont fourni en sulfate de baryte 3 gr. et demi, ou soit 0,1858 gm., qui contiennent 0,99 gr. d'acide sulfurique, ou soit 0,0529 gm.; et soufre, 0,29 gr., ou soit 0,159 gm.

Distillées dans l'eau de chaux, elles ont donné en carbonate de chaux 9 gr. et quart, ou soit 0,4911 gm., qui représentent 3,06 gr. d'acide carbonique libre, ou soit 0,1911 gm.

Le résidu obtenu de 112 liv., poids d'Aix, ou soit 46884 gm., pesait, séché par une température variable

entre 40 et 50 degrés, 155 gr. et demi, ou soit 8,2570 gm. L'analyse en a séparé :

Sulfate de soude. . .	gr.	37	ou	gm.	1,9647
Sulfate de magnésie.	gr.	36	ou	gm.	1,9116
Sulfate de chaux . . .	gr.	74	ou	gm.	3,9294
Muriate de soude. . .	gr.	18	ou	gm.	0,9558
Muriate de magnésie.	gr.	23	ou	gm.	1,2213
Carbonate de chaux.	gr.	103	ou	gm.	5,4693
Carbon. de magnésie.	gr.	59	ou	gm.	3,1329
Extractif animalisé. .	gr.	2	ou	gm.	0,1062
Perte, 3 gr. 1|2, ou 0,1858 gm.					
Total des principes fixes	gr.	352	ou	gm.	18,6912

Total des principes volatils contenus dans 112 liv. poids d'Aix :

Soufre dissous par l'hydrogène, 3,248 gr., ou 0,1722 gm.

Acide carbonique libre, 34,272 gr., ou soit 1,8190 gm.

Le total général de tous les principes minéralisateurs contenus dans 112 livr. des eaux d'alun, est de 389,520 gr., ou 20,6824 gm.

Tous ces résultats d'analyse prouvent :

1.° Que les eaux des deux sources sont très-peu chargées des sels cal-

caires qui rendent les eaux communes pesantes et indigestes, savoir : le sulfate de chaux (sélénite), carbonate de chaux (tuf calcaire); car celles d'alun, qui en sont le plus saturées, n'en contiennent pas même un gr. par livre, de l'un et de l'autre.

Il n'y a que les eaux fraîches les plus saines et les plus pures, telles que celles qui filtrent au travers des bancs de sable (*), ou qui sont long-temps battues et purifiées par le choc et le mélange dans les courans d'eau violens et rapides des grands fleuves ou rivières, qui en conservent aussi peu.

2.° Que le soufre dont elles sont imprégnées, y est extrêmement divisé

(*) Les eaux de la Boisse, près de Chambéry, et celles de Saint-Simon, à un quart de lieue, au nord-est, d'Aix, sont de cette sorte, à la différence près d'un peu de carbonate acidule de fer, qu'elles contiennent, et auquel elles doivent une partie des vertus médicinales qui les distinguent,

à l'état d'hydrogène sulfuré infiniment subtil, et n'y est point assez abondant pour irriter ou échauffer les constitutions faibles, ou pour amortir l'excitabilité animale : qualités qu'on sait aujourd'hui appartenir aux vapeurs hépatisées ou sulfurées, ainsi qu'aux eaux trop fortement chargées de gaz hydrogène sulfuré; d'après les expériences connues de BEDDOES et d'autres docteurs Anglais; et les observations réitérées de plusieurs célèbres médecins, chimistes et physiciens Français.

3.° Que la somme des sels à base de magnésie et de soude qu'elles renferment, surpasse même celle des sels calcaires, moins salutaires; et que les premiers appartiennent réellement aux espèces de sels reconnues les plus propres à fondre lentement et avec succès les engorgemens, à provoquer efficacement les secrétions urinaires, ainsi qu'à atténuer et faire couler ai-

sément les diverses humeurs lymphatiques.

4.° Que leur température est à-peu-près celle nécessaire à rappeler efficacement, ainsi qu'à émouvoir et fortifier les forces musculaires ou nervales, par l'usage des douches et des bains.

CHAPITRE X ET DERNIER.

Des vertus médicales des eaux thermales d'Aix.

QUOIQU'ON puisse déjà, d'après la température élevée et constante de ces eaux, et la connaissance exacte du nombre, de la nature et des proportions de leurs principes minéralisateurs, préjuger, jusqu'à un certain point, avec une certitude raisonnée,

de leurs vertus et de leurs propriétés médicinales; il n'en est pas moins vrai que le témoignage des siècles, l'autorité des faits multipliés et des expériences variées, ajoutent singulièrement à la confiance des hommes de l'art, qui doivent les conseiller, et des sujets auxquels elles doivent être administrées. C'est ici, peut-être, un de ces cas rares où l'empirisme doit venir sagement à l'appui, ou, mieux encore, précéder le raisonnement, afin de l'éclairer.

Ce n'est pas sans doute le journal volumineux et détaillé d'une foule de cures heureusement obtenues chaque année, par l'usage de nos sources thermales, qu'on s'attend à trouver à la suite de cette analyse. Il me faudrait alors répéter presque toutes les histoires des guérisons opérées ailleurs par des eaux semblables, ou à-peu-près analogues. Je me contenterai de signaler hâtivement les cas généraux de

maladies ou d'infirmités graves, pour lesquelles l'expérience mille fois répétée, a confirmé, d'une manière sûre et bien positive, l'efficacité et la promptitude de leurs effets salutaires. J'aurai, par là, rempli le but que je m'étais proposé dans la confection de ce petit travail. Et d'abord;

On peut assurer en général que les eaux thermales d'Aix ne manquent jamais de produire les effets les plus salutaires, administrées, selon la différence des cas, en boisson, en bains, ou sous la forme de douches, lorsqu'il s'agit de rappeler la sensibilité, de rétablir le ton et la régularité de l'action et des mouvemens des systèmes nerval ou musculaire, destinés aux fonctions des organes secrétoires ou excrétoires, ainsi qu'à ceux du mouvement des diverses parties du corps, tombés dans l'atonie et le relâchement, ou bien affectés de quelques stases morbifiques et permanentes.

D'où l'on peut conclure inversement que leur emploi est contre-indiqué dans tous les cas où il existe encore des symptômes bien marqués d'inflammation active, de diathèse sanguine phlogistiquée, de pléthore et de réaction violente, plus ou moins accompagnée de fièvre soutenue et bien caractérisée. Aussi apportent-elles un soulagement presque toujours sûr et prompt, ou conduisent à une guérison radicale :

1.° Dans les affections douloureuses habituelles, ou simplement sujettes à des retours fréquens, aux époques des grandes variations atmosphériques : dans les cas sur-tout où l'atonie, le relâchement ou la rétraction des parties affectées, sont la suite de chutes, de chocs violens, de tiraillemens forcés, de contusions graves, ou de luxations imparfaitement réduites ou trop tard réparées.

2.° On voit fréquemment encore des

guérisons surprenantes et inattendues suivre l'emploi de ces eaux dans les cas de paralysie incomplette, dans les sciatiques provenant de quelques humeurs âcres qui ont perpétué leur siége sur les ligamens articulaires ou capsulaires de la jonction de la tête du fémur avec l'os innomé, en rendant le mouvement impossible, ou extrêmement difficile et douloureux; par relâchement, par rétraction, ou par engorgement.

3.° On a souvent observé des fluxions opiniâtres et invétérées, ou même périodiques, qui affectaient les yeux, les oreilles, les dents ou le nez, céder à l'usage de ces eaux.

4.° Elles sont presque d'un succès assuré dans les engorgemens, les nodosités et les ankiloses qui ne sont pas d'une date trop reculée, ou dont on n'a pas confirmé le mauvais caractère par des remèdes précipités et nombreux, ou trop âcres et stimulans.

5.° Elles résolvent d'une manière surprenante les crises imparfaites, les empâtemens, et souvent même les dépôts survenus à la suite d'une transpiration répercutée, ou des sueurs imprudemment diminuées ou suspendues. Aussi les rhumatismes fixes ou errans, s'ils dépendent d'une pareille cause, sont-ils promptement dissipés ou considérablement soulagés, par l'administration des mêmes eaux. Il ne faut pas s'attendre au même succès, ni recourir au même spécifique, si ces affections rhumatismales dépendent d'une humeur particulière et morbifique, contre la nature de laquelle ces eaux ne seraient point un remède approprié, tels seraient, surtout le virus syphilitique, cancereux, scorbutique, ou même goutteux.

6.° On peut avec confiance recourir à ces eaux, dans les cas d'asthmes nerveux, avec resserrement convulsif de la poitrine; ou même dans les cas

d'asthme humoral produit par défaut de ton dans les organes pulmonaires. On les a même vu réussir, contre toute attente, dans des circonstances de phthisie pulmonaire ulcéreuse, qu'on jugeait arrivée à la seconde période confirmée.

7.° Elles produisent tous les ans des cures merveilleuses dans les cas d'ulcères anciens (ou jugés tels), des reins, du foie, et même de la matrice. Les écoulemens lents et intarissables (non véroliques), et les fleurs blanches, y trouvent, le plus souvent, un remède aussi doux, que prompt et assuré. Et les cas où elles ont amené les flux périodiques dans les tempéramens cachétiques, faibles ou très-tardifs, sont nombreux et bien avérés.

8.° Il n'est presque pas de maladies cutanées, quelle que soit leur ancienneté, leur étendue et leur malignité, qu'elles ne parviennent à dissiper, si ces affections ne tiennent point à un

germe développé et manifeste de scorbut, de chancre ou d'infection vénérienne. Les dartres obstinées, les efflorescences cutanées les plus rebelles, les modifications apparentes très-variées des ulcères et des éruptions scabieuses, ne résistent jamais à un traitement long et méthodique, par le moyen de ces eaux, prises en boissons et en bains; et leurs vertus ne sont pas moins constatées et sûres pour combattre efficacement les vieux ulcères extérieurs, ou les suites des plaies d'armes à feu, qui ont intéressé les tendons, ou qui sont accompagnées d'éréthisme, de prurit, de tension, et souvent même encore de chaleur sourde et tacite; en procurant la souplesse, et calmant l'irritation.

9.° Enfin, on peut, sans hésiter, les regarder comme le fondant le plus actif, et l'un des remèdes apéritifs le plus pénétrant, prises en boisson, à longues et fortes doses, pour dissou-

dre les obstructions et les empâtemens de tous les viscères, lorsque, sur-tout, on peut y joindre des douches sagement administrées sur les organes affectés.

APPENDICE

A L'ANALYSE

DES EAUX D'AIX.

ANALYSE des eaux acidules-ferrugineuses de la petite fontaine dite de Saint-Simon près d'Aix;

PAR le jeune citoyen ANTOINE S.T MARTIN, élève de l'Ecole de Chimie du Mont-Blanc.

ON trouve, à un kilomètre environ de distance d'Aix (en Savoie), au nord-est de cette petite ville, à quatre minutes d'éloignement, et sur la droite du grand chemin qui conduit à Ge-

nève, une source claire et limpide, dont le filet d'eau, qui peut équivaloir à 50 millimètres cubes, jaillit verticalement au travers du sable qu'il soulève, et remplit de ses eaux un petit bassin naturel formé par une excavation peu profonde du sol même. Elle laisse dans tout le trajet qu'elle parcourt le long du petit canal qu'elle s'est elle-même creusée, des dépôts ocracés rouges-jaunâtres, très-abondans.

Cette fontaine surgit sur le côté d'un pré à demi marécageux qui lui-même est situé au pied d'une longue chaîne de collines, d'un déclive peu rapide, toutes formées de débris de roches calcaires recouvertes de terres cultivées.

La température de cette eau n'excède pas 10 degrés du thermomètre de Reaumur.

Elle laisse une impression métallique dans la bouche.

Agitée fortement dans un vase fermé, elle produit beaucoup de petites bulles, en affectant le nez par l'odeur propre à l'acide carbonique.

Le sirop de violette, mêlé à ces eaux, y conserve sa nuance bleue.

L'alcohol gallique n'en est pas immédiatement altéré, mais, au bout de quelques minutes, il y prend une couleur purpurine foncée, qui tire bientôt sur le noir.

L'eau de chaux bien limpide y cause immédiatement un précipité blanc sans être floconneux, ce qui en exclut d'abord la présence des sels magnésiens.

L'oxalate d'ammoniac donne sur-le-champ un précipité blanc et poudreux.

Le nitrate d'argent laisse d'abord ces eaux intactes; mais, après quelques minutes de repos, et ensuite d'une agitation un peu vive, il les fait bientôt louchir.

L'hydro-sulfure d'ammoniac les fait passer à un vert décidé, ce qui aide encore à prouver la présence du fer, qui y avait déjà été démontrée par l'acide gallique.

Le nitrate de baryte, l'acétate de plomb et grand nombre d'autres réactifs, dont je supprime l'énumération, n'y ont produit aucun effet bien sensible.

J'ai conclu de ces expériences, que ces eaux contenaient de l'acide carbonique libre, des carbonates de chaux et de fer acidulés, quelques traces de muriate de chaux, aucuns sels à base alcaline.

J'ai pris quinze livres de ces eaux, poids d'Aix, ou soit 6277,15 gm., je les ai mis dans un matras; j'y ai ajouté de l'eau de chaux jusqu'à ce que cette dernière n'en troublât plus la transparence. Au bout de cinq heures, j'ai obtenu un précipité qui, desséché convenablement, pesait 8 gr. 1/2, poids de marc, soit 0,9823 gm.;

ce qui donnerait en acide carbonique, 6 gr., 15/100, soit 0,3221 gm.

Analyse par voie sèche.

Expérience 1.re J'ai fait lentement évaporer 5 pintes, soit 10 liv., poids de marc, des mêmes eaux; le résidu de l'évaporation, convenablement desséché, pesait 13 gr., soit 0,6903 gm.

Exp. 2. J'ai versé sur le résidu pesant 13 gr., 1 once 1/2 d'alcohol pur, poids de marc (*), soit 45,2872 gm.

(*) J'ai dû (faute de poids nouveaux), me servir de la pinte d'Aix, qui est la même que celle de Chambéry, pour évaluer en poids les masses d'eau un peu considérables sur lesquelles j'ai opéré, tandis que je me suis servi des poids de marc, dont j'étais pourvu, pour estimer les quantités au-dessous de la livre. Au demeurant, cette méthode ne peut produire d'équivoque, puisque j'ai eu soin de comparer chaque espèce différente de poids à la même valeur prise dans les nouveaux poids et mesures, évalués en kilogramme, gramme, décagramme, centigramme, milligramme, etc.

C'est ainsi qu'a encore fait le Professeur, dans son analyse des eaux thermales d'Aix.

J'ai décanté, après 24 heures de digestion, et lavé le résidu avec 1 once 1[2 d'alcohol, soit 15,2872 gm.

J'ai réuni ces deux doses d'alcohol. J'ai fait évaporer presque à siccité, sans que rien ait cristallisé. La petite portion de liquide incristallisable, légérement rougeâtre, a été étendue avec un peu d'eau distillée.

Exp. 3. J'ai versé sur cette dernière, du nitrate d'argent, qui y a produit un précipité blanc légérement floconneux, édulcoré après la décantation; il pesait 1 gr. 84[100, ou soit 0,0955 gm., ce qui équivaudrait à 1 gr. 1[2 de muriate de chaux, supposant que c'était ce sel que le muriate d'argent avait décomposé.

J'ai versé sur l'eau de décantation et de lavage réunies, de l'oxalate d'ammoniac; j'ai obtenu un précipité pesant 1 gr. 59[100, soit 0,0849 gm., ce qui répondrait à-peu-près à 66[100 de gr. de chaux, ou soit 0,0361 gm., qui

donneraient à-peu-près 1 gr. 1/2 de muriate de chaux, ou soit 0,0796 gm.

J'ai repris le résidu sur lequel l'alcohol n'avait plus de prise, j'y ai versé 2 onces, poids de marc, d'eau distillée, soit 61,1888 gm. Après 18 heures de digestion, j'ai décanté l'eau et l'ai fait évaporer : j'ai obtenu une petite portion de résidu informe blanchâtre ; je l'ai dissous de nouveau dans 3 onces, poids de marc, d'eau distillée, ou soit 91,7832 gm. J'ai versé sur cette dissolution, du nitrate de baryte en léger excès ; il a produit un précipité instantané qui, desséché convenablement, pesait 3 gr. 33/100, soit 0,1752 gm., ce qui donnerait en sulfate de chaux à-peu-près 1 gr.

Exp. 4. Toute la portion de résidu que l'eau et lalcohol n'avaient pas pu dissoudre, a été soumise à l'action de l'acide acéteux distillé ; il l'a presque entièrement dissoute avec effervescence. Au bout de 12 heures, j'ai

décanté et lavé la petite portion de poudre rougeâtre, qui n'avait pas été attaquée par cet acide.

J'ai précipité la liqueur de décantation et celle de lavage, réunies, par l'oxalate d'ammoniac, qui y a produit un abondant précipité blanc, pesant 6 gr. 6|100, ou soit 0,3504 gm., qui répondraient à 7 gr. de carbonate de chaux.

Exp. 5. Enfin, j'ai reversé la dernière liqueur précipitée par l'oxalate d'ammoniac ajouté en léger excès, sur le peu de résidu rougeâtre et insoluble; et j'ai instillé sur le tout, de l'acide muriatique qui, après y avoir digéré pendant 6 heures, a été précipité par le prussiate de chaux; celui-ci a fourni une couleur bleue très-intense, dont le précipité, recueilli au bout de trois jours, pesait 2 gr. 1|2, poids de marc, soit 0,1327 gm., qu'une calcination au rouge a réduit à 1 gr. 1|4 environ d'oxide brunâtre, soit 0,0663 gm.

D'où l'on peut conclure que 15 liv., poids d'Aix, ou soit 6277,15 gm., contiennent, par l'exp. de l'eau de chaux :

1.° Acide carbonique libre, 4 gr., ou 0,2124 gm., ou soit pouces cubes 2,7586, ou, à-peu-près, 2 pouces 3|4, déduction faite de la quantité d'acide carbonique contenu dans les 7 gr. de carbonate de chaux trouvés par l'exp. 4; et dans le gr. 1|2 d'oxide de fer trouvé par l'exp. 5.

2.° Carbonate de chaux, 7 gr., par l'exp. 4, ou 0,3717 gm.

3.° Muriate de chaux, 1 gr. 1|2, par l'exp. 2, ou 0,0796 gm.

4.° Sulfate de chaux, 1 gr. 1|2, par l'exp. 3, ou 0,0796 gm.

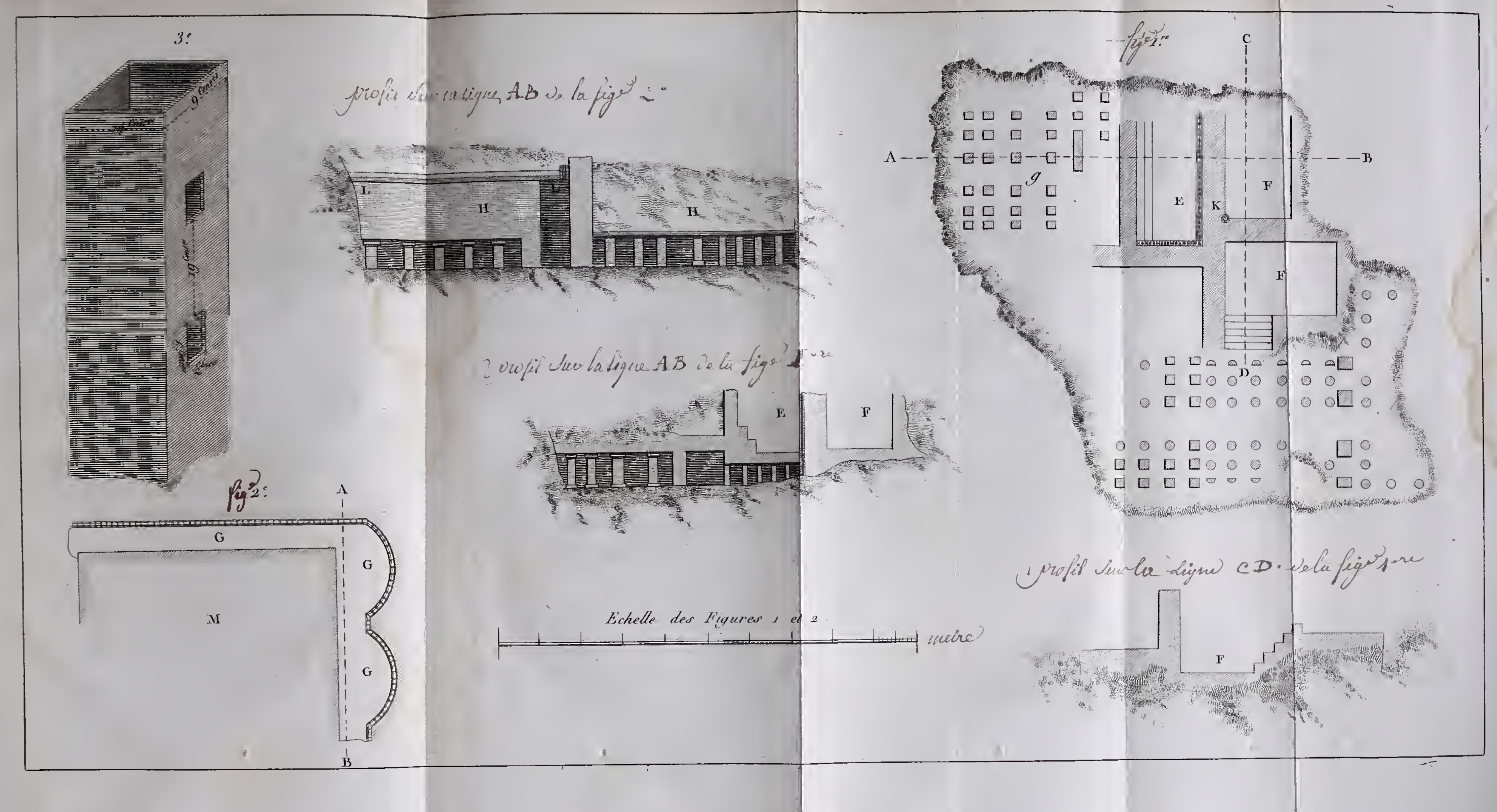
5.° Carbonate de fer, 2 gr., par l'exp. 5, ou 0,1062 gm.

Le total des principes minéralisateurs, tant fixes que volatils, contenus dans 5 liv., poids d'Aix, de ces eaux, ou soit 6277,15 gm., est de 16 gr., poids de marc, ou 0,8496 gm.

L'analyse des eaux de cette petite source confirme ce que l'observation avait déjà appris au citoyen Perrier, à qui on en doit la découverte et les premiers essais, comme eau minérale froide, savoir; qu'elle contient un sel martial fondant et apéritif, un acide à l'état de liberté, propre à rafraîchir le sang et à en éloigner toute tendance à la putridité ou à une crase alcalescente. Il n'est pas douteux d'ailleurs que, vu la pureté extrême des eaux de cette fontaine, jointe aux sels dépuratoires et toniques qu'elles contiennent, elles ne puissent et ne doivent même essentiellement accompagner, prises en boisson, l'usage des bains des eaux thermales d'Aix, en certains cas, lorsqu'il s'agira sur-tout de rappeler les fonctions digestives et les secrétions salivaires, bilieuses et urineuses; ainsi que de rétablir le ton des organes dans les tempéramens délicats, caché-

tiques et déjà fortement affaiblis, qui se trouvent nécessités à faire usage des eaux thermales, soit comme bains, soit comme boissons, ou administrées en douches.

FIN.



Nᵃ par inadvertance du graveur les figures se trouvent transposées de droite à gauche.

